

A Study of the Intensities of Aerobic Dances : In the Case of Changing the Moving Parts of Body and Tempo

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	http://hdl.handle.net/2297/20467

エアロビックスダンスの運動強度

——身体部位、及びテンポの違いによる比較——

吉川 京子・茶木香代子*・藤原 勝夫**

A study of the intensities of aerobic dances

——In the case of changing the moving parts of body and tempo——

Kyoko YOSHIKAWA・Kayoko CHAKI・Katsuo FUJIWARA

Abstract

The purpose of this study is to investigate and compare the intensities of aerobic dances, which are made possible by the way in which an aerobic dance is choreographed.

Experiment I : in the case of changing the moving parts of body

Three kinds of aerobic dances which were changed by using a basic jogging pattern in combination with other various body movements were choreographed.

Ten male and ten female subjects aged 21.7 ± 0.46 years, danced four kinds of aerobic dances (jogging, jogging + the movement of arms, jogging + the movement of legs, jogging + the movement of the whole body). Heart rates were determined every ten seconds during dancing for seven minutes, and the RPE were determined after dancing.

The results are summarized as follows.

1) MeanHR for jogging, arms, legs and the whole body were 114.0, 137.3, 144.4 and 162.3 heart beats per minute, respectively.

2) The intensities of the four kinds of aerobic dances were high in order of: (1) whole body, (2) legs, (3) arms, and (4) jogging.

Experiment II : in the case of changing tempo

Two kinds of aerobic dances (Pattern A, Pattern B) which were based on the standard of the movement of the whole body (EX. 1), were choreographed.

Ten female subjects, aged 20.9 ± 1.0 years, danced three kinds of aerobic dances (jogging, Pattern A, Pattern B) on four tempos ($J=120, 132, 144, 152$), respectively. HR and RPE were determined the same as experiment 1.

The results are summarized as follows.

1) In the case of jogging, mean HR for the four tempos ($J=120, 132, 144, 152$) were 148.9, 138.1, 138.6, 146.5 bpm, respectively. In the case of Pattern A, mean HR were 156.6, 152.3, 151.9,

昭和63年9月16日受理

* 金沢大学教育学部専攻生

** 金沢大学教養部

157.8bpm, respectively. In the case of Pattern B, mean HR were 154.5, 151.5, 149.3, 156.3bpm, respectively.

2) The intensities of aerobic dances for tempos ♩=120, 152 were higher than those for tempos ♩=132 and 144.

3) The correlation between RPE and Peak HR were small, therefore it is dangerous to estimate the intensities of aerobic dances based on only RPE.

4) As compared with HR of pattern A and pattern B -to investigate a validity of the standard for coreographing aerobic dances; a significant difference was not found between them. Therefore the standard for coreographing aerobic dances can be index for the intensity.

緒 言

Aerobics (エアロビクス) は、1968 年、アメリカ空軍大尉だった K. H. Cooper によって体系づけられた¹³⁾。心臓血管系の強化を目的とした有酸素運動であり、代表的な運動に、ランニング、水泳、サイクリング等が挙げられる。

エアロビックダンスは、1969 年に、Jackey Sorensen が、K. H. Cooper の提唱した「エアロビクス理論」に基づいて、米軍基地のテレビ番組でフィットネス・プログラムとして催したのが、その起こりとされている¹²⁾。その後全米に普及し、日本には、1981～82 年にかけて、漸く紹介された¹³⁾。今や、エアロビクスと言えば、エアロビックダンスを指す程に、若い女性を中心に、男女を問わず、幅広い年齢層にまで広まって、人気を博している。

エアロビックダンスが多くの人々に指示されている理由として、①狭い場所でも十分な全身運動ができる、②動きが多種多様で、自由に運動強度が調節できる、③軽快な音楽によって楽しく体を動かすことができる、等が挙げられる¹⁶⁾。一方、問題点として、①インストラクターに十分な専門知識がない、②エアロビックダンスをさせる主催者側が集客のために商業主義となる、③オーバユースや安全性への配慮のなさから障害が多発している、等が言われている¹⁾。そこで、効果的で安全なエクササイズを行うことが指導者に求められている。そのために

は、運動を処方するに当って、エクササイズの運動強度を知ることが重要となる。

今日、運動強度の指標として、HR, Mets, $\dot{V}O_{2max}$, RMR, RPE 等が用いられている。その中で、生体負担度という立場から運動強度を表す場合、 $\% \dot{V}O_{2max}$ がしばしば用いられている。しかし、運動実施の現場に置いて、これを知ることが容易ではなく、簡便さと言う面から、HR, RPE を運動強度の指標として運動処方に用いることが多い¹¹⁾。

これまで、エアロビックダンスの運動強度に関する研究には、3つ（強、中、弱）のエアロビックダンスの運動強度を測定した、Igbunugo と Gutin (1978)⁸⁾、Weber (1973)²¹⁾の研究、一般に知られている J. Fonda によるエアロビックダンス⁴⁾の運動強度を測定した佐々木らの研究¹⁷⁾、等がある。エアロビックダンスの運動強度を左右する要因として、運動を構成する要因（時間性、空間性、力性）の違い、年齢の違い、体力の違い、等が考えられる。しかし、これまでの研究は、どれもその設定した運動の構成要因について検討されていない。従って、これらの研究結果を他のエアロビックダンスに活用することは困難である。そこで、運動を作成する際の基準を明確にし、その基準の基で作成されたエアロビックダンスの運動強度を明らかにすることが必要である。

本研究では、運動の作成基準を設定し、エアロビックダンスの運動強度を使用する身体部位の違い、及び、テンポの違いから比較検討する

ことにより、エアロビックダンスを指導する際の指標を得ることを目的とする。

(実験1) 一身体の使用部位を変えた場合一

方法

1 エアロビックダンスの作成

エアロビクスの代表であるジョギングを基本運動とし、1) Jogging, 2) Jogging+上肢の運動(Arms), 3) Jogging+下肢の運動(Legs), 4) Jogging+全身の運動(Whole Body)の4種類のエアロビックダンスを作成した。Joggingは、K. H. Cooperの運動プログラム¹⁴⁾に含まれている「その場かけ足」と同様に移動せず、その場で音楽に合わせて行うものとした。上肢の運動には、「曲げる」、「伸ばす」、「振る」運動を取り入れた。下肢の運動には、基本のジョギング運動を崩さないように、左右どちらかの足を地面に着地させるようにし、他方の足は、「上げる」、「蹴る」運動を加えた。全身の運動には、上肢と下肢の運動を組み合わせ、それに上体の「曲げる」、「伸ばす」、「ねじる」運動を加えて作成した。

空間を図1のように分類し、前面、側面、上方からみた各方向に、運動が均等に行われるようにした。

運動時間は、エアロビクス(有酸素運動)が5分以上連続した運動であること⁸⁾¹⁴⁾より、本実験では7分間とした。運動は、8呼間で1つのまとまりとし、それを4回繰り返すこととした。7分間で、計28種類の運動を行うこととし、最初は、上肢及び下肢の運動が、肘、膝関節を中心とする動き、中程は、肩、股関節を中心とする動き、最後は、

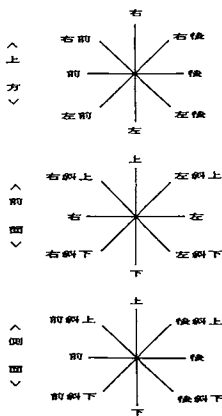


図1 空間の分類

肘、膝関節を中心とする運動とした。

エアロビックダンスに用いられる曲²⁰⁾を検討した結果、ジョギングレベルでは、テンポが♩=130~138であったことより、本実験では、音楽に♩=133の「PISTOL IN MY POCKET」(7'38'') (by lana Pelly) を用いた。

2 実験方法

被験者は、金沢大学教育学部体育科、男女各10名で、身体的特徴は表1に示す通りである。実験は、昭和61年10月~11月に実施した。気温は15~18℃、湿度は50~70%の間とし、実験時間を一定にするようにした。実験を行うに当って、4種類のエアロビックダンスを各被験者に1回指導した。

表1 被験者の身体的特徴
(昭和61年10月現在)

被験者	姓	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)
Y. A	F	21	154	48
C. K	F	21	160	54
Y. G	F	22	161	53
M. K	F	22	162	52
M. S	F	21	160	55
M. S	F	22	162	60
M. T	F	22	157	49
M. T	F	21	165	57
T. N	F	21	172	54
Y. Y	F	21	163	59
K. K	M	22	169	72
T. K	M	22	175	65
S. S	M	22	168	65
M. T	M	22	173	69
H. T	M	22	171	62
K. M	M	22	171	72
Y. Y	M	22	169	63
K. Y	M	22	175	68
Y. S	M	22	179	80
Y. F	M	22	169	65
Mean		21.7	166.8	61.1
SD		0.46	6.52	8.31

本研究では、運動強度の指標として、HR、RPEを用いた。HRの測定には、ハートモニターを使用し、HRは運動開始前1分から、運動終了後30秒まで、10秒毎に求めた。RPEの測定は、運動終了直後に各被験者に口頭によって答えさせた。

結果と考察

1 各エアロビックダンスの運動強度

運動開始から終了後30秒までの10秒毎のHRを示したものが、図2である。表2には、7分間のHRの平均（Mean HR）、運動実施中の極大心拍数（Peak HR）、RPEについてそれ

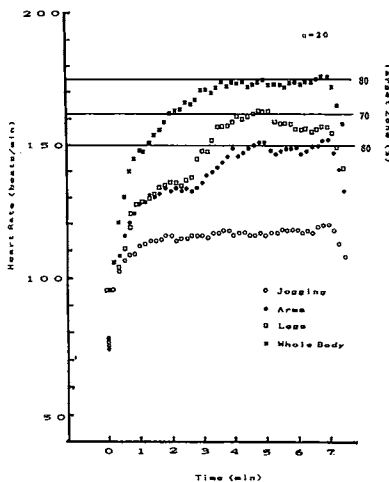


図2 身体の使用部位別、10秒毎のHRの変化

表2 身体の使用部位別エアロビックダンスの運動強度

	Mean HR (beats/min)		Peak HR (beats/min)		RPE	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Jogging	114.0	13.8	124.0	15.5	10.0	1.6
Arms	137.8	13.7	154.0	14.8	13.0	1.5
Legs	144.4	13.3	165.9	15.1	14.1	2.0
Whole Body	162.8	11.6	180.2	10.9	16.9	1.3

ぞれ20名の平均を示した。

Mean HRは、Joggingで114.0拍/分、Armsで137.8拍/分、Legsで144.4拍/分、Whole Bodyで162.8拍/分であった。

Peak HRは、Joggingで124.0拍/分、Armsで154.0拍/分、Legsで165.9拍/分、Whole Bodyで180.2拍/分であった。

RPEについては、Joggingが10.0（かなり楽である～楽である）、Armsが13.0（ややきつい）、Legsが14.1（ややきつい～きつい）、Whole Bodyが16.9（かなりきつい）であった。

HR、RPEのどちらからみても、Whole Body>Legs>Arms>Joggingの順で高い値を示した。

Igbanugo と Gutin (1978)⁸⁾は、運動強度が強いエアロビックダンスで平均149拍/分、中で137拍/分、弱で110拍/分と報告している。この結果と比較すると、本実験のエアロビックダンスは、Joggingが弱に、Armsが中に、Legsが中と強の間に相当する。Whole Bodyは、強をはるかに上回る運動強度であった。

そこで、Mean HR、Peak HR、RPEのそれぞれについて、各エアロビックダンス間の有意差を検定した（ $\alpha=0.05$ ）。その結果（表3-1～3）、Peak HRはどのダンス間においても有

表3 各エアロビックダンス間の有意差検定
 $\alpha=0.05$

3-1 Mean HR

	J	A	L	W
J				
A	$P < \alpha$			
L	$P < \alpha$	$P > \alpha$		
W	$P < \alpha$	$P < \alpha$	$P < \alpha$	

3-2 Peak HR

	J	A	L	W
J				
A	$P < \alpha$			
L	$P < \alpha$	$P < \alpha$		
W	$P < \alpha$	$P < \alpha$	$P < \alpha$	

3-3 RPE

	J	A	L	W
J				
A	$P < \alpha$			
L	$P < \alpha$	$P > \alpha$		
W	$P < \alpha$	$P < \alpha$	$P < \alpha$	

J (Jogging) A (Arms) L (Legs) W (Whole Body)

意差が見られたが、Mean HR, RPE については、Legs と Arms の間に有意な差が見られなかった。これは、定常状態に達するまでの HR の推移が、両者の間で似ていたためと推測される (図 2 参照)。

2 ターゲットゾーン

ターゲットゾーンは、年齢、安静時心拍数、最高心拍数より算出し、運動を処方する場合の指標として用いられている¹⁵⁾²⁰⁾。体力水準に応じ、ターゲットゾーンを算定する。

ターゲットゾーンの算出法

最高心拍数 (拍/分) = $220 - \text{年齢 (歳)}$	
0.6	60% の心拍数
(最高心拍数 - 安静時心拍数) $\times 0.7$ + 安静時心拍数 = 70% の心拍数	
0.8	80% の心拍数

上記の式を用いて、ターゲットゾーンを求めた。この際、安静時心拍数は、運動開始前 1 分間の HR を基に算出した。本実験の被験者では、運動強度 60% の HR は 149 拍/分、70% の HR は 161 拍/分、80% の HR は 174 拍/分であった。図 2 に示したように、Peak HR は、Jogging では、最高心拍数の 39.7%、Arms では 64.0%、Legs では 73.7%、Whole Body では 85.3% に相当した。

3 RPE と Peak HR の関係

各エアロビックダンスにおける RPE と Peak HR の相関を示したものが表 4 である。身体部位別に比較してみると、Jogging では、 $r = 0.69$ 、Arms は、 $r = 0.60$ 、Legs は、 $r = 0.19$ 、Whole Body は、 $r = 0.30$ と Legs、

表 4 RPE と Peak HR の相関

	相関係数
Jogging	$r = 0.69$ ($P < 0.001$)
Arms	$r = 0.60$ ($P < 0.01$)
Legs	$r = 0.19$ ($P > 0.4$)
Whole Body	$r = 0.30$ ($P > 0.2$)

Whole Body では低い値を示した。

表 5 より、Legs、Whole Body の HR の SD、RPE の SD を Jogging、Arms のそれと比較すると、HR のばらつきの割には、RPE のばらつきが、多くなっている傾向が見られる。従って、活動筋が多いと RPE において、個人差が増大すると考えられ、それが一因となって、Legs や Whole Body では RPE と Peak HR の相関が低くなったと推測される。

表 5 男女別、各エアロビックダンスの運動強度

	sex	Mean HR (beats/min)		Peak HR (beats/min)		RPE	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Jogging	M	116.0	11.6	125.8	11.9	10.1	2.0
	F	112.0	15.6	122.1	17.5	9.8	1.1
Arms	M	137.5	11.0	154.9	11.9	12.9	1.7
	F	138.0	15.7	153.1	16.6	13.0	1.5
Legs	M	145.2	9.8	166.6	10.7	14.0	2.2
	F	143.6	16.0	165.1	17.8	14.3	1.8
Whole Body	M	165.3	10.0	182.6	8.1	16.6	1.3
	F	160.3	12.6	177.8	12.2	17.2	1.3

4 性 差

男女別に、Mean HR、Peak HR、RPE を示したものが表 5 である。HR は、男子の方が女子よりもやや高い値を示し、RPE については、ほぼ同じであった。

そこで、各エアロビックダンスの Mean HR、Peak HR、RPE について、男女間の差異を検定した。その結果、いずれの項目においても、男女間に有意な差は見られなかった ($P > 0.05$)。これは、平川 (1977)⁶⁾が、ジャズ体操中の HR は、女子の方が男子よりも 10 拍以上高かったと報告している結果とは異なる。しかし、平川は、女子の方が高かった要因として、動きの習熟度

の差により、男子が女子よりもダイナミックな動きに欠けていたためと述べている。本実験の被験者は、男女ともに、はじめてエアロビックダンスを行うものであったため、習熟度に顕著な差が見られなかった。従って、男女間に運動強度の差が出なかったと考えられる。

実験1では、ジョギング運動を基に、身体の使用部位を変えた場合のエアロビックダンスの運動強度を明らかにした。実験2では、テンポの違いによる運動強度の比較検討を行う。更に、実験2では、実験1で設定したエアロビックダンスの作成基準に基づいて、実験1とは異なったエアロビックダンスを作成し、両者の運動強度を比較検討することにより、作成基準の妥当性を検証する。

（実験2）一運動のテンポを変えた場合一

方法

1 エアロビックダンスの作成

石井ら¹⁰⁾は、その場かけ足の運動強度を $J=120, 132, 144, 152, 168, 176, 184$ を用いて比較している。一般にジョギングでは、1秒間にピッチが2～2.5歩である⁵⁾ことから、1分間のテンポに換算すると、 $J=120\sim 150$ に相当する。そこで、本実験では、 $J=120, 132, 144, 152$ を用いることにした。この4種類のテンポにおいて、1) Jogging, 2) Jogging + 全身の運動 (Pattern A), 3) Jogging + Pattern A とは異なる全身運動 (Pattern B) の3種類を作成し、それぞれ比較することにした。Joggingは、上げた足の高さを一定にするため、K. H. Cooperのその場かけ足¹⁴⁾と同様に、床から20cmと規定した。Pattern Aには、実験1におけるWhole Bodyの運動を用いた。ただし、実験1から、Whole Bodyは運動強度が高かったため、上体の運動を除く、上肢と下肢の運動を組み合わせたエアロビックダンスとした。更に、

実験1のWhole Bodyにおける足のステップを検討した結果、表6のように、ランニングステップが42.9%、ステップホップが58.1%の割合であったため、Pattern Aも同様とした。表7は、Pattern Aの28種類の運動が、どちらのステップを使用したか、示したものである。Pattern Bには、Pattern Aと同じ作成基準により作成した、Pattern Aとは異なるエアロビックダンスを用いた。

表6 ステップの種類とその割合

ス テ ッ プ の 種 類	割 合
ランニング ステップ 4  3 ⌋ 2  1	42.9%
ス テ ッ プ ホップ Hop-④ 3  1 ②-Hop ⌋  	57.1%

表7 運動内容とそのステップの種類

No.	1	2	3	4	5	6	7
	S	S	S	R	S	S	S
No.	8	9	10	11	12	13	14
	R	S	S	S	S	R	S
No.	15	16	17	18	19	20	21
	S	S	R	R	R	R	R
No.	22	23	24	25	26	27	28
	R	R	R	S	S	S	R

ランニングステップ：R

ステップホップ：S

運動時間や使用曲、構成等については実験1と同じ条件にした。

2 実験方法

被験者は、金沢大学教育学部体育科、女子10名であり、身体的特徴を表8に示した。実験1で性差が認められなかったため、女子のみとした。期日は、昭和62年10月～11月であった。気温、湿度、実験手続は、実験1と同様である。運動強度は、実験1と同様に、HR、RPEを用いて測定した。HRの測定には、ワイヤレス心電

表8 被験者の身体的特徴
(昭和62年10月現在)

被験者	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)
T. S	23	162.0	57.5
Y. W	22	168.5	65.5
Y. T	21	168.5	57.0
A. K	21	160.0	46.0
C. O	21	164.0	57.0
K. Y	21	158.0	52.0
S. K	20	157.0	57.5
E. O	20	167.0	58.0
S. F	20	154.0	52.0
K. D	20	160.0	48.0
Mean	20.9	162.0	55.1
SD	1.0	5.1	5.7

計を用いた。

ビデオカメラで足の動きを被験者の側面から、全身の動きを正面から収録した。床から20 cmの高さに紐を張り、上げる足の高さの目印とした。

結果と考察

1 各エアロビックダンスのテンポ別 HR の比較

各エアロビックダンスのテンポ別10秒毎のHRの推移を図3-1~3に示した。Joggingでは、♩=132, 144が140~150拍/分、♩=120, 152が150~160拍/分であり、Pattern A, Bでは、♩=132, 144が150~160拍/分、♩=120, 152が160~170拍/分であった。Mean HR, Peak HR, RPEについても実験1と同様に求め、表9~11に示した。その結果、どのエアロビックダンスにおいても、Mean HR, Peak HR, RPEは、♩=132, 144<♩=120, 152という傾向が認められた。これより、運動強度はテンポが速くなると共に増大するだけでなく、テンポが遅くなっても増大していることがわかる。

表9 運動時における平均心拍数 (Mean HR)
(beats/min)

	Jogging		Pattern A		Pattern B	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
♩=120	148.9	10.7	156.6	6.7	154.5	8.0
♩=132	138.1	14.5	152.3	6.7	151.5	9.1
♩=144	138.6	10.3	151.9	10.5	149.3	8.1
♩=152	146.5	9.8	157.8	7.4	156.5	8.3

表10 運動時における極大心拍数 (Peak HR)
(beats/min)

	Jogging		Pattern A		Pattern B	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
♩=120	162.0	11.3	172.2	9.0	168.0	10.2
♩=132	150.6	16.3	167.4	7.7	166.8	8.9
♩=144	148.8	11.6	165.0	11.4	163.2	10.1
♩=152	159.0	13.6	172.8	7.9	170.4	9.5

表11 主観的運動強度 (RPE)

	Jogging		Pattern A		Pattern B	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
♩=120	13.2	0.9	13.1	1.9	12.9	1.9
♩=132	11.3	1.1	13.0	1.2	12.1	1.4
♩=144	11.5	1.9	12.6	0.8	12.0	1.4
♩=152	12.4	1.7	12.3	0.9	12.4	0.8

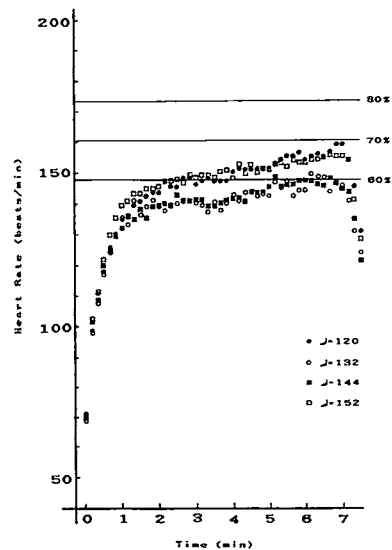


図3-1 10秒毎のHRの変化(Jogging)

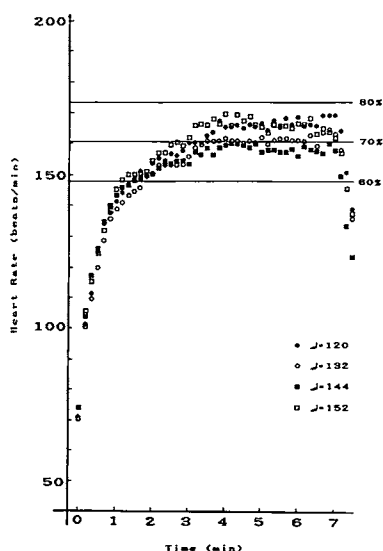


図3-2 10秒毎のHRの変化 (Pattern A)

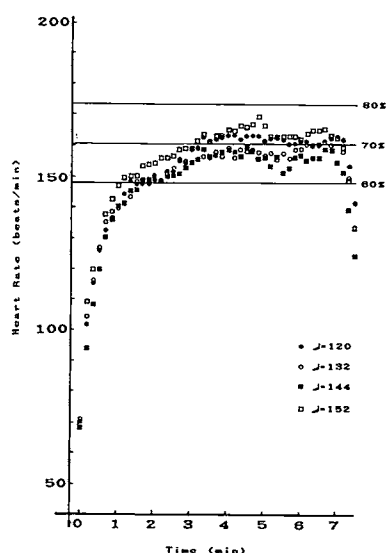


図3-3 10秒毎のHRの変化 (Pattern B)

この結果は、20～24歳の男子を被験者として、本実験と同じテンポでJoggingの運動強度を測定した石井ら¹⁰⁾の実験結果と同様である。しかし、 $J=132, 144$ のHRと $J=120, 152$ のHRの差は、本研究の方が大きかった。これは、運動時間が、本実験の場合7分、石井らの実験

では2分30秒と本実験の方が長く、定常状態に入って（約1分30秒）から運動終了までのHRが $J=132, 144$ と $J=120, 152$ のMean HRの差に影響したものと推測される（図3-1～3）。

佐竹ら¹⁸⁾は、ピッチと $\dot{V}O_2$ の関係を調べ、低ピッチの走運動では、酸素摂取量が増大する原因として、身体重心の上下動の増大、及び、下肢を走運動における固有周期よりも遅い周期で動かすことにより、下肢のモーメントに制動がかかり、余分なエネルギーが使われることを挙げている。本研究で、 $J=120$ のエアロビックスのHRが、 $J=132$ のHRよりも高かった原因として、同様のことが考えられる。又、 $J=132, 144$ の付近が、ジョギングを基本としたエアロビックスの下肢の固有周期に適したテンポであると推測される。

2 ターゲットゾーン

実験1と同様に、10名の60%、70%、80%のターゲットゾーンを算出したところ、それぞれ、147.7拍/分、160.6拍/分、173.4拍/分であった（図3-1～3）。

被験者の作業能力を PWC_{170} によって、求めたところ、10名の平均で 672.8 ± 73.6 kpm/minであった。古田⁷⁾は、18～31歳の女性157名の PWC_{170} を測定し、その平均が 572 ± 167.5 kpm/minで、正規分布を示したと報告している。更に、この結果を基に、 PWC_{170} を10段階に評価している。本実験の結果は、この10段階評価の6に相当し、本実験の被験者は、持久力が中であると言える。体力水準が普通の人には、5分間の運動では80%、15分間の運動では70%の運動強度が適当である、とされている。本実験のエアロビックスを用いて、運動処方を行うならば、図3-1～3より、70～80%に達したPattern A, Bの $J=120, 152$ が適切であると考えられる。

3 RPEとHRの関係

エアロビックスのRPEとPeak HRの相関（表12）は、どのテンポにおいても低い相

関であった。

個人により、Peak HR の記録された時間が

表 12 RPE と Peak HR の関係

Tempo	相 関 係 数
♩ = 120	$r = 0.24 (P > 0.05)$
♩ = 132	$r = 0.18 (P > 0.05)$
♩ = 144	$r = 0.17 (P > 0.05)$
♩ = 152	$r = 0.07 (P > 0.05)$

表 13 RPE と Mean HR の関係

Tempo	相 関 係 数
♩ = 120	$r = 0.21 (P > 0.05)$
♩ = 132	$r = 0.22 (P > 0.05)$
♩ = 144	$r = 0.11 (P > 0.05)$
♩ = 152	$r = 0.05 (P > 0.05)$

異なるので、定常状態に達した 1 分 30 秒以降の Mean HR と RPE の相関についても求めた。その結果 (表 13)、Mean HR と RPE についても、低い相関であった。

これは、Baror ら (1972)²⁾、Eklblom と Goldbarg (1971)³⁾、Skinner ら (1973)¹⁹⁾ が、同一 $\dot{V}O_2$ や HR では、活動筋が多ければ多いほど、RPE は低くなると述べているように、Pattern A、B が全身の筋肉をかなり使うため、RPE がやや低めとなり、逆に Jogging は、活動筋が少ないため、RPE が高めとなったためと考えられる。

以上のことから、体力水準に応じ、運動処方を実施する場合、RPE のみを基にエアロビックダンスの運動強度を推定することは、誤差が大きく危険であると考えられる。これは、吉田ら²³⁾の報告と一致する。

4 Pattern A と Pattern B の HR の比較

本実験のエアロビックダンスの作成基準の妥当性を検証するために、Pattern A と Pattern B の HR を比較した。各テンポ別に、Pattern A と Pattern B の Mean HR の差を検定したところ、すべてのテンポにおいて有意差 ($P > 0.05$) が認められなかったことから、同一の作成基準の基で作成した Pattern A と Pattern B

は、等しい運動強度と言える。従って、本実験で設定した作成基準に基づいて、エアロビックダンスを作成すれば、本実験で得られた運動強度は、エアロビックダンスを指導する際の運動強度の指標となり得る。

ま と め

本研究では、エアロビックダンスの作成基準を設定にした上で、エアロビックダンスの運動強度を、身体の使用部位の違い、及び、テンポの違いからそれぞれ比較検討した。運動強度の指標には、HR、RPE を用いた。その結果、以下のことが明らかになった。

〈身体の使用部位を変えた場合〉

- 1 Mean HR, Peak HR, RPE はそれぞれ、Jogging で 114.0, 124.0 拍/分, 10.0, Arms で 137.8, 154.0 拍/分, 13.0, Legs で 144.4, 165.9 拍/分, 14.1, Whole Body では 162.8, 180.2 拍/分, 16.9 であった。
- 2 Peak HR は、Jogging では、最高心拍数の 39.7%, Arms では、64.0%, Legs では、73.7%, Whole Body では、85.3% であった。
- 3 HR, RPE は共に、Whole Body > Legs > Arms > Jogging の順で高い値であった。
- 4 RPE と Peak HR の相関は、Legs, Whole Body で低い値を示した。
- 5 男女差は、Mean HR, Peak HR, RPE のすべてに認められなかった ($P < 0.05$)。

〈運動のテンポを変えた場合〉

- 1 ♩ = 120, 132, 144, 152 の各テンポ別 Mean HR は、Jogging でそれぞれ、148.9 拍/分, 138.1 拍/分, 138.6 拍/分, 146.5 拍/分, Pattern A では、156.6 拍/分, 152.3 拍/分, 151.9 拍/分, 157.8 拍/分, Pattern B では、154.5 拍/分, 151.5 拍/分, 149.3 拍/分, 156.5 拍/分であった。
- 2 すべてのエアロビックダンスにおいて、HR, RPE は、♩ = 132, 144 < ♩ = 120, 152 という傾向が認められた。

- 3 被験者の PWC_{170} は 672.8 ± 73.6 kpm/min あり、持久力が普通であった。従って、運動時間が7分間の本実験の場合、ターゲットゾーンは70~80%となる。これに相当するエアロビックダンスは、 $J=120, 152$ の Pattern A, B のエアロビックダンスであった。
- 4 RPE と HR の相関は、Peak HR, Mean HR, どちらからみても低い相関であった。従って、RPE を基にエアロビックダンスの運動強度を推定することは、危険である。
- 5 Pattern A と Pattern B の HR に有意差は認められず ($P > 0.05$)、両者のエアロビックダンスの運動強度は等しいと言えた。従って、Pattern A と Pattern B を作成するために用いた本研究のエアロビックダンスの作成基準に基づいて、エアロビックダンスを作成すれば、本実験で得られた運動強度は、エアロビックダンスを指導する際の運動強度の指標となり得る。

引用・参考文献

- 1) 青木高; エアロビクスと健康・体力・体育科教育増刊号, 35: 48-51, 1986.
- 2) Bar-or, O., J. S. Skinner, E. R. Buskirk and G. Borg.; Physiological and perceptual indicators of physical stress in 41 to 60 years-old men who vary in conditioning level in body fatness. Med. Sci. Sports. 4: 96-100, 1972.
- 3) Ekblom, B. and A. N. Goldbarg.; The influence of physical training and other factors on the subjective rating of perceived exertion. Acta Physiol. Scand. 83: 399-406, 1971.
- 4) Fonda, J.; ジェーン・フォンダのワークアウト. 田村協子 (訳), 集英社, 1982.
- 5) 服部利夫; ジョギングを始める人のために. 池田書店: 10-11, 1987.
- 6) 平川和文, 山岡誠一, 野原嗣弘, 柳田泰義, 飯田貴子, 八幡康子; ジャズ体操の運動強度, 日本体育学会第28回大会号: 1294, 1977.
- 7) 古田善伯; 成人の PWC_{170} について, 体力科学, 29: 294, 1980.
- 8) Igbanugo, V. and B. Gutin; The energy cost of aerobic dancing. Res. Quart., 49: 308-316, 1978.
- 9) 池上晴夫; 健康法としてのエアロビクス. 体育の科学, 32: 172-176, 1982.
- 10) 石井喜八, 圓吉夫; Cooper, K. H. による“その場かけ足”の検討. 体育科学, 2: 109-116, 1974.
- 11) 石河利寛; 負荷強度の指標としての心拍数. 体育の科学, 33: 821-826, 1983.
- 12) ジャッキー・ソレンセン; ジャッキー・ソレンセンのエアロビック・ダンシング. 池田美和子, 池田克紀 (訳), 保健同人社, 1983.
- 13) 萱沼文子; エアロビック・エクササイズ(1), 女子体育6: 60-61, 1986.
- 14) ケネス・H. クーパー; エアロビクス. 加藤橋夫 (監修), 広田公一, 石川旦 (訳), ベースボール・マガジン社, 1972.
- 15) 小沢治夫; エアロビクス基礎理論. スピリットエンタープライズ, 1987.
- 16) 桜井佳世, 小林寛道, 桜井伸二; エアロビックダンスの運動強度—軽いおもりを両手に持った場合の影響—. Nagoya J. Health, Physical Fitness, Sports, Vol. 8, No. 1: 77-81, 1985.
- 17) 佐々木弘志, 前田純一, 碓井外幸, 橋場裕規夫; 体力の維持・向上を目的としたダンス運動—ダンス運動が全身持久力に及ぼす影響—. J. J. Sports Sci., 5-9: 656-661, 1986.
- 18) 佐竹昌之, 前河洋一, 青柳幸利, 姜熙成, 池上晴夫; 走運動及び自転車運動におけるピッチと酸素摂取量の関係. 体育学研究 32: 91-97, 1987.
- 19) Skinner, J. S., R. Hutsler, V. Bergsteinová, and E. R. Buskirk.; Perception of effort during different types of exercise and under different environmental conditions. Med. Sci. Sports. 5: 110-115, 1973.
- 20) 武井正子, 青木純一郎; エアロビック体操. 大修館書店, 1983.
- 21) Weber, H.; The energy cost of aerobic dancing. Med. Sci. Sports, 5: 65-66, 1973.
- 22) 山地啓司; 運動処方のための心拍数の科学. 大修館書店, 1981.
- 23) 吉田敬義, 小山美子; エアロビックダンスの生理学的運動強度と主観的運動強度, 体力科学, 32: 386, 1983.