

## 大学正課体育授業へのエアロビックダンス導入に関する研究

本間三和子, 冨子 美和

The effects of aerobic dance program in the jazz dance classes for the regular physical education course.

Miwako HOMMA, Miwa ZUSHI

### Abstract

The purpose of this study was to consider the effects of aerobic dance program in the jazz dance classes for the regular Physical Education course. The students were given the 30 min. standard program which was composed of warm-up, main dance and cool-down.

Heart rate (HR) during aerobic dancing were analyzed with heart rate memories (Canon Vantage XL), and the work intensity during aerobic dancing was surveyed. The mean HR during main dancing was 135, 157, 117 (bpm), %HR<sub>max</sub> was 64.7, 78.6, 58.6 (%) in three subjects. HR changing during aerobic dancing was unsteady and the differences of the work intensity between three students were founded. It indicates that aerobic dancing was the exercise of the appropriate aerobic intensity for the students, and the contents of exercise and the difference of skill level may change the work intensity.

Moreover, from the results of questionnaire, the most of students were interest of aerobic dancing. Therefore, this studies were suggested that aerobic dancing might be a good exercise for the physical education classes.

本研究は筑波大学共通体育ジャズダンス授業におけるエアロビックダンスの導入効果を検討することを目的とした。エアロビックダンスはウォームアップ, メインダンス, およびクールダウンの3セクションからなる30分間の標準的なプログラムであった。

3名の学生の心拍数(HR)をハートレートメモリーによって分析し, 相対運動強度をみた。メインダンス中の平均HRはそれぞれ135, 157, 117 (bpm), %HR<sub>max</sub>は64.7, 78.6, 58.6 (%)であった。ダンス中のHR変動は非常状態を示し, 同一の動作を行っても運動強度に個人差がみられた。これらより,

エアロビックダンスは一般学生にとって適度な有酸素性運動であり, 動作の内容やスキルレベルの差によって運動強度が変わるものであることがわかった。

また, 学生へのエアロビックダンスに関する意識調査の結果から, 大部分の学生がエアロビックダンスに興味を抱いたことが明らかとなった。それゆえ, エアロビックダンスは一般学生を対象とした体育授業に取り入れるには適当な運動であろうと思われる。

### 目 的

近年, 10代の若者の体力低下が目立ってい

るが、このほど文部省のまとめでとくに中高生において柔軟性と持久力の低下が顕著であることが報告された<sup>1)</sup>。おそらく大学生になるとさらに運動の機会が減り、正課体育授業が唯一の運動の場である学生も少なくない。それゆえ、通年で行う本学の共通体育授業は日頃体を動かす機会をもたない学生にとって、選択した種目の技術やルールを学ぶほかに、基礎体力の維持、向上および心身のリフレッシュの場として重要な意味を持つといえる。

エアロビックダンスは適切な運動強度で構成されれば、年齢性別を問わず、全身持久力の維持、改善のトレーニングとして有用な有酸素運動のひとつである。また、エアロビックダンスは音楽に合わせて多様な動きを行うため、初心者にはランニングやスイミング等の単一運動よりも興味を抱きやすいともいわれている。そして、体力レベルの異なる者が同時に限られた場所で実施することができ、それぞれの運動能力に応じた相対運動負荷を得られるなどの利点がある<sup>2,3)</sup>。

エアロビックダンスが「ダンス」の領域に含まれるかどうかについてはさまざまな意見があるが、三浦<sup>4)</sup>はエアロビックダンスを「その他のダンス」としてダンスの中に位置づけている。また、島岡<sup>5)</sup>は学校体育のダンス授業においてエアロビックダンスを取り入れる意義として、「ダンス的動作の習得や新しい動きづくりの実践に積極的に利用できる、自分の身体を操作する感覚のトレーニングや身体表現への助けとなると考えられる。」

と述べている。そこで、エアロビックダンスは全身持久性への刺激を与えるだけでなく、ジャズダンス授業のウォームアップエクササイズとしても代用できるのではないかと考えた。

このような背景をもとに、ジャズダンス授業へ約30分間のエアロビックダンスを導入することを試みた。本研究は、(1)エアロビックダンスに関する学生の意識調査、(2)運動中の心拍数から相対運動強度の推定、(3)一般に用いられている運動終了後10秒間触診法によるHRから運動中の負荷強度の評価、について検討することを目的とした。この研究は、平成5年度筑波大学学内プロジェクト研究の助成によって行われた。

## 研究方法

筑波大学正課体育ジャズダンス授業の3クラスにおいて、ウォームアップ、メインダンス、クールダウンの3セクションで構成したエアロビックダンスのプログラム(表1)を約30分間実施した。実施した期間は平成5年(1993年)5月～翌年1月、週1回の頻度で1学期5回、2学期9回、3学期5回の計19週間であった。3クラスは、1年(46名)、2年(43名)、4年(45名)のクラスで、男子33名、女子101名の計134名であった。研究は大きく次の2つに分けて行った。

### (1) 質問紙調査

エアロビックダンスのプログラムを学生のレベルに応じて構成するために、事前にエア

表1 授業で実施したエアロビックダンスプログラム

セクション	時間(分)	主な動作	内容
ウォームアップ	8～10	ストレッチング ウォーキング、ダンスステップ	身体を温め、筋や関節を伸ばし、徐々に運動強度を増してゆく
メインダンス	15	ランニング、ジョギング ジャンピング、ハイレッグキック	ハイインパクトの全身運動で、プログラムの主要部分をなす
クールダウン	5～7	ウォーキング、ダンスステップ	徐々に運動強度を減じ、呼吸を整える

ロビックダンスの経験の有無や日常の運動頻度、体力の自覚的な自信について質問紙調査を行った。また、最終週には、エアロビックダンスの感想や強度についての意識調査を行い、授業への導入について検討した。

## (2) エアロビックダンス中の心拍数

各クラス3～4名を無作為に選んでハートレートモニター（キャノンバンテージXL）を装着し、エアロビックダンス中の心拍数を記録した。また、ウォームアップ、メインダンス、クールダウンの各セクション終了後10～20秒の10秒間の心拍数を触診によって測定し、記録させた。さらに、その日の体調、エアロビックダンス後のフィーリング、強度の主観的評価をそれぞれ3段階で記録させた。以下、心拍数をHRと略して用いることとする。

そして、得られたデータより次のことを検討し、考察した。

- 1) ハートレートモニターによって記録されたエアロビックダンス中のHRから、ウォームアップ、メインダンス、クールダウンの各セクション時の相対的な運動強度の推定について
- 2) 運動終了後の10秒間触診法によるHRから運動中の平均HRの推定について

## 結果および考察

### (1) 事前の質問紙調査結果とエアロビックダンスプログラムの設定

事前に受講学生に対して日常の運動頻度と体力の自信について調査した結果は表2のようであった。運動頻度をみると、1年生は体育授業以外に週2～3回の定期的な運動を行っている者がもっとも多く37.0%，つぎに体育授業のみの者が32.6%であった。2年生と4年生は体育授業のみの者がもっとも多く、それぞれ51.2%，66.7%と4年生においては7割近くが運動の機会をもたないことがわかった。体力の自信は、全体に「ふつう」および「あまりない」と考えているものが多くみられた。

他の研究によると、とくに女子学生において体育実技の授業のみが唯一の運動のチャンスであるものが多いことが述べられている<sup>6)</sup>。一方、本学での過去の調査結果をみると<sup>7)</sup>、全体の44.9%が体育系スポーツサークルに加入し、その割合は1年生53.8%，2年生48.0%，3年生38.4%，4年生38.8%であった。ここでは学生の実際の運動頻度は明らかとされていないが、本調査の結果を照らし合せてみても、定期的なスポーツ活動を行っているものが少ないことがわかる。また、学年が上がるごとに運動頻度が減少している

表2 受講学生の運動頻度と体力の自信

	1年 (46名)		2年 (43名)		4年 (45名)		全体 (134名)	
	回答数	%	回答数	%	回答数	%	回答数	%
<b>運動頻度 (授業以外)</b>								
1 毎日	1	2.2	1	2.3	0	0.0	2	1.5
2 4-5回/週	7	15.2	8	18.6	2	4.4	17	12.7
3 2-3回/週	17	37.0	8	18.6	10	22.2	35	26.1
4 1回/週	6	13.0	4	9.3	3	6.7	13	9.7
5 体育授業のみ	15	32.6	22	51.2	30	66.7	67	50.0
<b>体力の自信</b>								
1 大いにある	1	2.2	0	0.0	0	0.0	1	0.8
2 少しある	7	15.2	2	4.8	9	20.0	18	13.5
3 ふつう	19	41.3	12	28.6	17	37.8	48	36.1
4 あまりない	11	23.9	14	33.3	16	35.6	41	30.8
5 まったくない	8	17.4	14	33.3	3	6.7	25	18.8

ことから、健康面での不安を感じさせるとともに、正課体育の意義の重要性を再認識する結果が得られた。

エアロビックダンスの経験の有無(図1)は、経験のあるものが1年生4.5%、2年生23.3%、4年生15.9%といずれも少なく、全体の85.5%が経験がなかった。2年生、4年生の経験のあるものについても、その回数は3回以下のものが多く、全体にはほぼ経験がないと考えてもよいと思われた。

これらの調査結果より、対象者は初心者であることからエアロビックダンスの内容は簡単な動きの繰り返しから始め、回を重ねるごとに学生のレベルに準じて複雑な動きを加えることとした。そして、メインダンスでは主に大筋群を作働させ、上肢の動きを加えてインパクトの高い全身運動を行うように構成した。運動強度はおおむね学生が主観的に中等度と感じる程度を目安とし、ACSM<sup>8)</sup>の持久性トレーニングのガイドラインである65~90% HR<sub>max</sub>の範囲に入るよう、メインダンス中の目標HRを約130~160 bpmとした。頻度については、週1回の頻度であっても、対象者の初期レベルが低く、トレーニング期間が長期である場合には有酸素性能力に有意な増加が認められたという報告から<sup>2,3)</sup>、週1回、通年で実施することとした。

## (2) エアロビックダンス後の感想と強度に対する主観的評価について

最終週にエアロビックダンスの感想を調査した結果(図2)、エアロビックダンスは楽しいかという問いに対する回答は、全体の93.8%が「楽しい」と答えた。楽しい理由として、「いままで経験したことがなかったから」、「音楽に乗ってできるから」、「いい運動になるから/いい汗をかけるから」などがあげられた。つまらないと答えたのは6.2%で、その理由として、「きつすぎる」、「単調で飽きる」などがあげられた。筑波大学体育センター

が学生を対象に行った正課体育と生涯スポーツに関する調査<sup>7)</sup>におけるエアロビックダンスの関心についての調査結果をみると、「関心がない」48.4%、「関心がある」18.5%、「きっかけがあればやってみたい」28.3%で、学生の半数近くが関心が薄かった。今回、ジャズダンス授業の受講生についてエアロビックダンスの関心度を事前調査していないので明確にはいえないが、経験のないものが85.5%を占める中で実際にやってみると9割以上が「楽しい」と感じたことから、エアロビックダンスは機会を与えれば興味深い運動となりうるスポーツといえよう。

また、強度についての回答は(図3)、「きつすぎる」8.8%、「ちょうどよい」89.5%、「楽すぎる」1.8%であった。メインダンスの15分間については(図4)、時間が「長すぎる」と答えたものは全体の14.2%、「ちょうどよい」82.3%、「短すぎる」3.5%であった。これより、時間と強度についても8~9割がちょうどよいと感じたことがわかった。

プログラムの内容は、2名の指導者が受講生に中等度の運動負荷を与えられるような構成で行った。89.5%の学生が「ちょうどよい」強度であると答えており、指導者側がねらいとしたプログラムの構成は妥当なものであったといえる。赤津<sup>9)</sup>は、自覚的な生体負担を同一とみなしたプログラムを3名の指導者に行わせた場合、その生理的運動強度の水準が指導者によって異なることから、指導に際してのプログラム構成には指導者ごとの生理的反応の特性を把握する必要があると述べている。本研究では2名の指導者が独自のプログラムで行ったにもかかわらず、学生の主観的な強度は「ちょうどよい」と一定していた。これはおそらく、学生自身が各々のレベルに応じて動作の強弱をコントロールし、ほどよい負荷となるよう調節していたからではないかと思われる。このことは言い換えれば、エアロビックダンスの利点でもあり、経験の浅

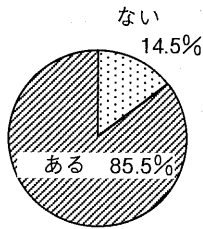


図1 エアロビックダンスの経験の有無

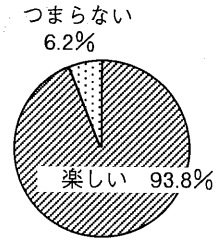


図2 エアロビックダンスは楽しいか

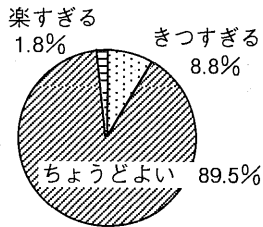


図3 全体の強度は

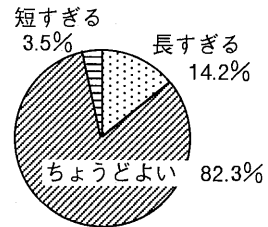


図4 メインダンスの15分間は

い学生においても個々に運動負荷をコントロールできる運動であることを示している。

### (3) エアロビックダンス中のHRと相対運動強度

ハートレートモニターを用いて測定した1年生3名のエアロビックダンス中のHR変動を図5に示した。各セッション別の平均HRと%HR<sub>max</sub>、および比較のために各セッション終了直後の10秒間触診法によるHRと同時期のHRを表3に示した。3名のプロフィールは表4に示した。

ウォームアップ時の平均HRは学生ABCの順にそれぞれ100, 112, 99 (bpm)、メインダンス時は135, 157, 117 (bpm)、クールダウン時は111, 130, 105 (bpm)であった。プログラムの主要部分であるメインダンス時のHRから相対運動強度をみると、%HR<sub>max</sub> (HR<sub>max</sub>=220-年齢(20歳)より)はA:64.7%, B:78.6%, C:58.6%で、ピーク値はそれぞれ78.5%, 87.5%, 67.0%であった。

HRの時系の変化をみると(図5), Bは全体に高いレベルでの変動がみられた。Cは

全体に低く、昇降の幅も他の2名より小さかった。これは被験者の体力の違いおよびエクササイズを行ない方の違いが関与しているのではないと思われる。学生Bはサイクリング部に所属しており、日常の運動頻度が毎日と多く、一般的に持久力の指標とされている12分間走(同年5月の体力測定による)も平均より高値であり、3名の中でもっとも持久力がすぐれていたと推察される。一方、学生Cは同じ男子の学生Bと比較すると、日常の運動頻度もテニスサークルでの週2~3回と低く、12分間走も学年男子平均値(2583m)を下回っている。さらに個人の水準に合わせて動きを調節できるというエアロビックダンスの特長から、Bはエクササイズをダイナミックに高い運動負荷で行なっており、Cは全体を通して強弱の小さい動きを行っていたのではないかと考えられる。

このようにHR変動において水準に差は見られたが、3名ともに同様の増減パターンを示し、同一の動作時に同様のHR応答がみられた。また、HR変動は全体を通じて非定常状態を示しており、他の文献でもすでに報告

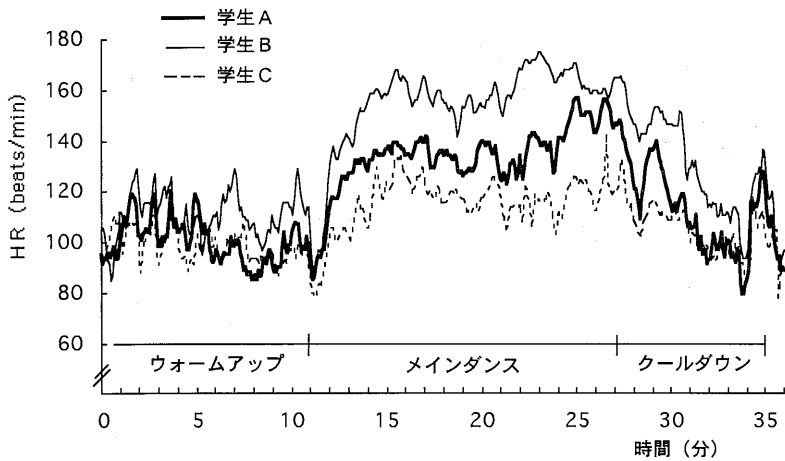


図5 エアロビックダンス中のHR変動

表3 エアロビックダンス中の心拍数と相対運動強度

		学生A		学生B		学生C		3名の平均	
		心拍数 (拍/分)	%HRmax (%)	心拍数 (拍/分)	%HRmax (%)	心拍数 (拍/分)	%HRmax (%)	心拍数 (拍/分)	%HRmax (%)
運動開始前	平均	93.9	47.0	97.4	48.7	98.1	49.1	96.5	48.2
ウォームアップ	平均	100.4	50.2	111.5	55.8	99.3	49.7	103.7	51.9
	最大	120.0	60.0	129.0	64.5	117.0	58.5	122.0	61.0
終了後10~20秒の10秒間	平均	89.3	44.7	94.7	47.4	82.3	41.2	88.8	44.4
	触診法	84.0	42.0	90.0	45.0	78.0	39.0	84.0	42.0
メインダンス	平均	135.3	67.7	157.2	78.6	117.1	58.6	136.5	68.3
	最大	157.0	78.5	175.0	87.5	134.0	67.0	155.3	77.7
終了後10~20秒の10秒間	平均	139.0	69.5	162.7	81.4	121.0	60.5	140.9	70.5
	触診法	138.0	69.0	156.0	78.0	126.0	63.0	140.0	70.0
クールダウン	平均	110.6	55.3	129.8	64.9	104.5	52.3	115.0	57.5
	最大	140.0	70.0	154.0	77.0	117.0	58.5	137.0	68.5
終了後10~20秒の10秒間	平均	114.7	57.4	128.3	64.2	100.3	50.2	114.4	57.2
	触診法	108.0	54.0	120.0	60.0	96.0	48.0	108.0	54.0
その日の体調		よい		よい		ふつう			
エアロビックダンス後のフィーリング		よい		よい		ふつう			
主観的な強度		ちょうどよい		ちょうどよい		ちょうどよい			

表4 被験者のプロフィール

	性別	年齢 (歳)	身長 (cm)	体重 (kg)	運動頻度	12分間走 (m)	エアロビックダンス の経験
学生A	女子	19	162	54	体育授業のみ	2350	ない
学生B	男子	20	172	58	毎日	2850	ない
学生C	男子	18	176	65	2~3回/週	2400	ない

されているようにエアロビックダンスが非連続的な強度での運動であることがわかった。

エアロビックダンスのHRと運動強度に関する先行研究をみると、目連<sup>10)</sup>は60分間のプログラム中のHRが160 bpm 前後、横関<sup>11)</sup>は中高年女性の90分間のプログラム中のHRのピーク時140 bpm, 平均102 bpm, % HR<sub>max</sub>はピーク時82.9%, 平均60.0%, 茶木<sup>12)</sup>は上肢+下肢の組み合わせ運動3分間のHRが11.9~171.9 bpm, 谷口<sup>2)</sup>は61分間のプログラムのメインダンス時のHR 153.6 bpm, 84.4% HR<sub>max</sub>, 全体の平均119.2 bpm, 65.5% HR<sub>max</sub>, 吉岡<sup>13)</sup>は60分間のプログラムのメインダンス中のHRが初心者147.0 bpm, 経験者154.2 bpm, インストラクター142.0 bpmであったと報告している。また、海外の文献では、MilburnとButts<sup>14)</sup>は83~84% HR<sub>max</sub>(女子大学生のジョガーとダンサー対象), Cearlyら<sup>15)</sup>はHR 145~160 bpm, 75% HR<sub>max</sub>(エアロビックダンスクラスに属する女子大学生対象), BlythとGoslin<sup>16)</sup>は84.6±7.8% HR<sub>max</sub>(エアロビックダンスクラス参加者の運動鍛練者で平均年齢19.5歳の女性対象), Dowdy<sup>17)</sup>は161 bpm, 85% HR<sub>max</sub>(25~44歳の女性対象)であったと報告している。これらと比べると、本研究の結果は国内の先行研究の値とおおむね同様の値が得られていたが、海外の報告よりは低い値であった。しかしながら、学生AとBはACSM<sup>8)</sup>のガイドラインの範囲内であったことから、有酸素運動としてのトレーニング強度が得られていたといえる。学生Cについては多少低い値であり、十分な刺激が得られていなかった。

吉岡<sup>13)</sup>は同一のエアロビックダンスの指導を行った際に相対的な運動強度に違いがあることを述べており、本研究でも同様のことがいえた。本研究ではHR測定と同時に3段階での主観的な強度の評価を行ったが、その結果は3名ともに「ちょうどよい」と答えて

おり、HR応答の個人差をいっそう強調する結果となった。

これより、エアロビックダンスのように多種の動作からなる運動において、明確に運動強度を把握するには、HRに加えて最大酸素摂取水準やRPE(Borg)<sup>18)</sup>などを併用することがのぞましいと考えられるが、授業中の処方としては実用的でない。そこで、個人差が大きかったことから、安静時HRを考慮した% HR<sub>reserve</sub>を用いて検討する必要があるのではないか課題を残した。

#### (4) 運動終了後の10秒間触診法によるHRから運動中のHRの推定

多人数を対象に運動処方としてHRを用いる場合、触診によって運動直後のHRを10秒間測定し6倍あるいは15秒間を4倍する方法が多く用いられる<sup>19,20)</sup>。民間フィットネスクラブでのエアロビックダンスのレッスンにおいても、簡便にチェックできることから触診法が頻繁に用いられている。そこで、この触診法の信頼性をみるために各セッション終了後10~20秒の10秒間のハートレートモニターによるHRと触診法でのHRとを比較すると、ウォームアップ、メインダンス、クールダウン後のいずれにおいても3名ともに触診法によるHRが平均で4 bpm (range= 1~8 bpm) 少なかった。触診法は160 bpm以上になると誤差が大きいといわれている<sup>21)</sup>が、今回の結果からはとくに大きな差はみられず、どのセッションにおいても近似しており、触診法の信頼性は高かった。

次に、各セッションごとに3名の終了後10秒間触診法による平均HRと運動中の平均HRとの差をみると、ウォームアップにおいては運動終了後の値に16.7 bpm プラスすると運動中のHRとなった。メインダンスではマイナス4.4 bpm, クールダウンではプラス0.5 bpmするとそれぞれの運動中のHRとなった。一般に、運動中のHRは運動後の触診

HRより多少高い値であると推定することが多いが、本測定ではメインダンスにおいて運動終了後にさらにHRの増加が見られ、それを維持しており、運動中の平均HRよりも運動後のHRの方が高かった。これは、メインダンスの最後の部分がかつとも高い心拍レベルに達していることから、高い強度の動作が最後に行われたのではないかと考えられる。

朽木<sup>20)</sup>によるとフィールドにおけるHRの測定は、運動終了10秒後に測定を開始し、15秒間の値を4倍して10拍プラスすると運動中のHRに近似することが報告されている。しかしながら、今回の結果をみるとセクションによって大きな違いがみられ、プログラム全体の運動強度を一概に推定することはできなかった。また、メインダンスでは終了直後のHR値が増加するという結果が得られ、動作の構成順序や種類によって終了直後のHR値に影響が生じることが示唆された。これらのことから、非定常状態の運動において、運動終了後の触診法によるHR値から運動中のHR値の推定は難しいと思われる。本研究の結果は事例的なものとも考えられるため、今後は数種類のプログラムについて検討する必要があるだろう。そしてさらに、動きの種類や強さの度合いによる負荷強度の違いについても検討する必要があると思われる。

## 結 論

本研究は次のようにまとめられる。

- (1) ジャズダンス受講生の日常の運動頻度は、体育授業のみが1年生：32.6%、2年生：51.2%、4年生：66.7%と学年が上がるごとに運動の機会が減少していることがわかり、正課体育の意義の重要性を再認識する結果が得られた。
- (2) エアロビックダンスの感想は、全体の93.8%が「楽しい」と感じており、一般学生にとっては運動の継続性やダンスステップ技術の習得という意味において有意義な運動であると考えられる。
- (3) エアロビックダンス中のHRと運動強度は、メインダンス時の平均HR：117～157 bpm、平均%HR<sub>max</sub>：58.6～78.6%、ピークHR：134～175 bpm、ピーク%HR<sub>max</sub>：67.0～87.5%で有酸素性トレーニング効果があることがわかった。しかしながら、HR変動は非定常状態を示しており、動作の構成によって運動強度が左右されるため、運動強度の明確な把握は難しいと思われる。また、同一の動作を行っても運動強度に個人差がみられた。
- (4) 触診法は信頼性の高いものであり、本結果ではメインダンス後の10秒間触診HRの値から4.4 bpm マイナスするとメインダンス中の平均HRが得られた。しかしながら、ダンス中の動作の負荷強度が一定しておらず、本結果のように強度の高い動きを最後に行った場合、直後のHR値が上昇することもある。エアロビックダンス後の10秒間触診HRからダンス中のHRの推定については今後さらに検討を要する。

## 引用文献

- 1) 文部省体育局，平成5年度体力・運動能力調査報告書，1994.
- 2) 谷口有子，エアロビックダンスの生理学的特性，JJSS，4-3：168-174，1985.
- 3) 蛭田秀一ほか，エアロビックダンスと体力，JJSS，9-6：322-328，1990.
- 4) 三浦弓枝，「表現運動」「ダンス」の改定内容と問題，学校教育，42-4，52-57，1989.
- 5) 島岡みどりほか，学校体育におけるエアロビックダンス，JJSS，9-6：371-375，1990.
- 6) 伊藤稔ほか，女子学生の体育実技授業中の心拍数の変動と運動強度の推定について，体育科学，6：65-76，1978.
- 7) 大木昭一郎ほか，正課体育と生涯スポー



- ツに関する調査報告, 大学体育研究, 13 : 85-148, 1991.
- 8) American College of Sports Medicine, Position stand on the recommended quality of exercise for developing and maintaining fitness in healthy adults. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 10 : 7-10, 1978.
  - 9) 赤津圭子ほか, エアロビク・ダンス時の指導者による自覚的強度と心拍数, *体力科学*, 38-6 : 491, 1989.
  - 10) 目連淳司ほか, エアロビクスダンスのトレーニングが呼吸循環器能及び体組成に及ぼす影響, *体力科学*, 36-6 : 474, 1987.
  - 11) 横関利子ほか, 中高年女性の体力および血液成分に及ぼすエアロビク運動の影響, *体力科学*, 37-6 : 630, 1988.
  - 12) 茶木香代子ほか, エアロビクダンスの運動強度-上肢と下肢を組み合わせた運動の比較-, *体力科学*, 40-6 : 663, 1991.
  - 13) 吉岡伸彦ほか, 換気閾値からみたエアロビク・ダンスの運動強度, *JJSS*, 5-6 : 415-421, 1986.
  - 14) Milburn, S. and N. K. Butts, A comparison of the training responses to aerobic dance and jogging in college females, *Med. Sci. Sports*, 15: 510-513, 1983.
  - 15) Cearly, M. L., et al., The effects of two-and three-day-per-week aerobic dance programs on maximal oxygen uptake, *Res. Quart.*, 55 : 172-174, 1984.
  - 16) Blyth, M. and B. R. Goslin, Cardiorespiratory responses to "aerobic dance", *J. Sports Med.*, 25: 57-64, 1985.
  - 17) Dowdy, D. B., et al., Effects of aerobic dance on physical work capacity, cardiovascular function and body composition of middle-aged women, *Res. Quart.*, 56: 227-233, 1985.
  - 18) Borg, G., Perceived exertion, a note on "history" and method, *Med. Sci. Sports*, 5 : 90-93, 1973.
  - 19) アメリカスポーツ医学協会編, 日本体力医学会体力科学編集委員会監訳, 運動処方指針(原著第3版), 南江堂, pp42, 1989.
  - 20) 朽木勤ほか, 運動終了後の心拍数を指標とした負荷強度の評価, *体力科学*, 38-6 : 465, 1989.
  - 21) 山地啓司, 運動処方のための心拍数の科学, 大修館書店, pp9, 1981.
  - 22) 門田理世ほか, 触診法による脈拍数測定の有用性について, *体力科学*, 39-6 : 582, 1990.

#### 参考文献

- 1) Davis, C.T. M., Limitations to the prediction of maximum oxygen intake from cardiac frequency measurements. *J. Appl. physiol.*, 24 (5) : 700-706, 1968.
- 2) 今井創ほか, 各種運動時の心拍数からみた運動強度, *新体育*, 50-1 : 72-78, 1980.
- 3) 石井喜八ほか, 心拍数からの有酸素性能力推定法とその問題点, *JJSS*, 12-10 : 621-629, 1993.
- 4) 萱沼文子, エアロビク・エクササイズと音楽, *JJSS*, 9-6 : 348-354, 1990.
- 5) 三浦次郎ほか, 心拍数から酸素消費量を推定するための基礎的研究, *体力科学*, 36-6 : 390, 1987.
- 6) 沢井史穂ほか, 上肢の運動を伴うその場かけ足運動中の心拍数と酸素摂取量, *体力科学*, 583, 39-6 : 1990.
- 7) 矢部京之助ほか, エアロビクダンスの医科学, *JJSS*, 9-6 : 320-321, 1990.
- 8) 山岡誠一ほか, ジャズ体操の運動強度, *体育科学*, 6 : 1-8, 1978.

9) 山岡有美, フィットネスクラブにおける  
エアロビックダンス, JJSS, 9-6 :

366-370, 1990.