

## エアロビック・ダンス授業実施中の心拍数

後藤 洋子\*

本研究は大学での体育実技におけるエアロビック・ダンス指導に関する一資料を得るために、大学生女子を対象として12回の授業実施中の心拍数を測定した。結果は以下の通りであった。

1. 各授業回数においてエアロビクス運動中の平均心拍数はフロア運動中の平均心拍数よりも高い値を示した。このうち授業回数第6～第11回のエアロビクス運動中の平均心拍数は115.4～136.4拍/分であり、身体に対して十分エアロビクス的な刺激となっていたことが明らかとなった。

2. 授業回数の第3～6回において記録された心拍数は、第7回以降のものと比較すると低いものであり、実施回数の初期に対する運動プログラムの工夫が必要であることが示唆された。

3. 演技発表を実施した直後の心拍数は138.7拍/分であり、運動継続時間が短かったにも関わらず、授業回数全体を通じて最も高いものであった。

キーワード：心拍数、エアロビクス運動、フロア運動、女子大学生

### 1. 目 的

我々が生涯にわたって健康な生活を営む上で、スポーツや運動の果たす役割は大きいと言われている。しかし日常生活において身体運動をする機会は減少する一方であり、人々は意図的に運動やスポーツ活動に取り組むことが必要となってきた。

こうした状況の中で、大学における教養教育の中に体育・スポーツ・健康に関する授業を必修科目として位置づけている大学は多い。開講されている授業科目も様々であり、スポーツ種目に関しても従来から開講されている種目が、受講状況により再検討されたり、新しい種目が導入されたりして、学生のニーズに応えようとする努力がされている。

また、大学生の運動・スポーツへの参加状況を見ると、週1回の体育実技が唯一全身的な身体運動の機会であるとする学生が少なくない<sup>1)</sup>。特に女子学生は運動部やスポーツクラブに加入して、積極的にスポーツに親しもうとする学生

が少ないのが現状であり、このような学生にとって体育実技の果たす役割は一層重要なものになると思われる。

本研究は大学の体育実技として開講された女子学生を対象とするエアロビック・ダンスコースの受講者の授業実施中の心拍数を測定し、本コースの運動がどの程度の負荷であったかを推定し、今度の授業内容を検討する一資料を得ようとするものである。

### 2. 方 法

#### 1. 対象

名古屋市内のN大学に在学する女子学生（1年生）で、体育実技種目として開講されたエアロビック・ダンスコースの受講者149名を対象とした。このうち1997年度後期の受講者は3クラス86名で1998年度後期の受講者は2クラス63名であった。

#### 2. 授業の構成と内容

本コースの授業は概ねウォームアップ、エアロビクス運動およびフロア運動で構成されており、全体で15回である（表1）。ただし、1997年度、1998年度のいずれも第5回が大学祭期

\* 三重大学教育学部保健体育講座

表1. エアロビック・ダンスコースの構成

授業回数	授業の内容	所要時間
第1回	コース分けおよびガイダンス	90分
第2回	<ul style="list-style-type: none"> <li>エアロビック・ダンスの基礎知識</li> <li>触診法による心拍数測定の実習および目標心拍数の算出</li> <li>簡単なステップの実習</li> </ul>	30分 20分 40分
第3回	<ul style="list-style-type: none"> <li>出欠の確認等および安静時心拍数の記録</li> <li>ウォームアップ</li> <li>エアロビクス運動</li> <li>クールダウンとまとめ</li> </ul>	20分 20分 35分 15分
第4～7回	<ul style="list-style-type: none"> <li>出欠の確認等および安静時心拍数の記録</li> <li>ウォームアップ</li> <li>エアロビクス運動：簡単なステップ練習を中心とする。</li> <li>フロア運動</li> <li>クールダウンとまとめ</li> </ul>	15分 15分 30分 20分 10分
第8～11回	<ul style="list-style-type: none"> <li>出欠の確認等および安静時心拍数の記録</li> <li>ウォームアップ</li> <li>エアロビクス運動：コンビネーション練習を中心とする</li> <li>フロア運動</li> <li>クールダウンとまとめ</li> </ul>	15分 15分 30分 20分 10分
第12回	<ul style="list-style-type: none"> <li>出欠の確認等、安静時心拍数の記録およびグループ分け</li> <li>グループ別に発表作品の練習</li> <li>次回の予告とまとめ</li> </ul>	20分 60分 10分
第13回	<ul style="list-style-type: none"> <li>出欠の確認等および安静時心拍数の記録</li> <li>発表作品を全員で2回練習</li> <li>グループ別に演技発表</li> <li>まとめ</li> </ul>	15分 10分 55分 10分
第14回	本コースのまとめ	90分
第15回	試験期間中につき休講	—

間中により休講となった。

ウォームアップは立位によるストレッチ、両足を床に着けた状態での身体各部位の屈伸運動および主として上半身を使った運動が含まれている。

エアロビクス運動の内容は、第3～7回においては簡単なステップの繰り返しを中心とする運動で構成した。第8、9回においては発表作品の一つであるコンビネーション1が習得できるように構成した。第10、11回においては同じくコンビネーション2が習得できるように構成した。第12回以降は受講生各自がコンビネーション1または2を選択し、その中で4～6人

のグループをつくり、第12回ではグループ別にコンビネーションを練習し、第13回ではその成果を発表した。

フロア運動の内容は第4～11回において、エアロビック・ダンス用マットを各自1枚使用し、その上で座位、臥位による簡単な筋コンディショニング体操およびストレッチ体操を実施した。

### 3. 心拍数の測定および記録

毎回授業開始時に約10分間（出欠の確認、記録用紙の配布および本時の説明などに要する時間）、学生に安静座位をとらせ、その後各自が触診法により心拍数を30秒間測定し、1分

間値に換算して安静時心拍数とした。この時点での心拍数が100拍/分を越えていないかどうかを各自確認させた。

運動中の心拍数は、第3～11回においては各種運動終了直後に、第12回ではグループ別練習の終了直後に、また第13回ではグループ毎に発表終了直後に、いずれも実施者各自が触診法により20秒間測定し、1分間値に換算して記録した。

1997年度は授業実施回数の第6回～第12回の7回、1998年度は第3回～第13回の10回における心拍数を分析の対象とした。1997年度においては、受講生が心拍数の測定に慣れておらず、特に運動直後の心拍数は必ずしも正確に測定できなかった可能性が高いため、第3～5回の記録は分析の対象としなかった。また、第13回では演技発表直後の心拍数を測定していなかった。一方1998年度においては、前期にすでにフィットネスの授業を受講した学生が多数であり、運動直後の心拍数測定が問題なく実施できたので第3回目から分析の対象とした。また、第13回の演技発表直後の心拍数も記録することができた。

実施者が記録した心拍数をもとに、各授業、回数別に各クラス毎のエアロビクス運動、フロア運動および両者の平均値（以下これを「全体」とする）に対する平均心拍数および標準偏差を求めた。また、安静時心拍数をもとにカルボーネン法により各心拍数に対する運動強度（%HRMax）を算出した。

### 3. 結果および考察

開講年度別、クラス別の授業回数毎のエアロビクス運動、フロア運動および全体の平均心拍数を表2に、これらの心拍数に対する運動強度を表3に示した。開講年度別に各クラス間でこれらの値を比較した結果、いずれも有意な差は認められなかった。

1997年度における各授業毎の平均心拍数を図1. に、その時の運動強度を図2. に示す。エアロビクス運動中の平均心拍数は第12回を

除き123.8～136.4拍/分の間であり、平均は130.6拍/分であった。第12回はグループ別に発表作品を自主練習する時間に当てた。このため運動の確認や部分的な練習が多くなり、運動の継続時間が十分確保されず、他の回と比較してエアロビクス運動中の平均心拍数は低くなった。またフロア運動中の平均心拍数は93.9～116.6拍/分の間であり、平均は109.9拍/分であった。いずれの回においてもエアロビクス運動の方がフロア運動よりも有意に高い値を示した。フロア運動に関しては第7回目以降、授業回数の増加に伴って平均心拍数はやや増加する傾向を示したが、エアロビクス運動に関しては第12回を除いて概ね一定の値を示した。

エアロビクス運動における平均運動強度は第12回を除いて38.5～50.8%の間であり、平均は47.7%であった。フロア運動は15.2～38.5%の間であり、平均は30.8%であった。心拍数と比較して各回の運動強度はエアロビクス運動、フロア運動のいずれも平均値に対する標準偏差が大きく、個人間で差が大きかったことが推測される。事実、運動開始前に測定した安静時心拍数の個人差は大きく、全授業回数の平均値が最も低かった者は57拍/分であり、最も高かった者は100拍/分であり、この差が運動強度に影響したものと思われる。

また、エアロビック・ダンス・エクササイズでは運動開始前に安静時心拍数を測定し、それが100拍/分未満をエクササイズの参加条件とすることが多い。本研究では体育実技の授業実習であったため、一律に参加を制限することはできず、各回の安静時心拍数が100拍/分を越えた者については、本人に十分注意を促し、無理をせずに実習するように指示をした。

1998年度における各授業毎の平均心拍数を図3. に、その時の運動強度を図4. に示す。第3～11回までのエアロビクス運動中の平均心拍数は103.4～127.4拍/分の間であり、平均は121.6拍/分であった。1997年度と同様に第12回はグループ別に発表作品を自主練習する時間に当てた。このため運動の確認や部分的な練習が多くなり、運動の継続時間が十分確

表2-a. 1997年度各授業におけるエアロビクス運動、  
フロア運動および授業全体の心拍数(拍/分)

		第6回	第7回	第8回	第9回	第10回	第11回	第12回	平均
Eクラス (30名)	エアロビクス	136.1 19.28	120.1 18.15	135.0 19.60	127.8 18.37	127.3 20.22	133.7 19.64	112.0 18.07	130.8 16.41
	フロア運動	123.3 19.66	84.6 13.30	114.2 14.84	98.2 14.80	100.5 17.67	116.7 18.30		106.8 15.02
	授業全体	129.7 18.81	102.3 13.19	124.6 16.22	113.8 15.47	115.2 17.15	125.6 17.11	106.8 15.02	117.9 14.55
Jクラス (31名)	エアロビクス	132.8 19.34	123.8 16.61	128.7 16.34	131.8 16.07	124.1 12.76	135.4 13.97	120.1 16.24	128.3 13.12
	フロア運動	111.1 15.66	98.0 15.48	96.6 12.89	95.1 10.37	116.1 12.26	116.8 14.91		109.5 9.71
	授業全体	122.0 16.11	110.9 14.35	112.6 14.62	112.2 12.31	120.1 12.13	127.0 13.92	109.5 9.71	119.1 11.48
Bクラス (25名)	エアロビクス	129.5 19.38	128.2 18.90	132.8 16.93	136.2 15.39	130.2 14.38	141.0 14.10	118.0 14.38	133.0 14.11
	フロア運動	115.3 17.67	100.6 14.36	99.1 12.93	94.6 11.50	114.5 13.75	113.3 19.16		114.2 13.19
	授業全体	122.4 18.63	114.4 15.58	116.0 14.93	114.0 12.83	122.6 13.51	128.5 15.20	114.2 13.19	122.5 12.78
合計 (86名)	エアロビクス	133.0 19.27	123.8 17.92	132.2 17.62	131.9 16.78	126.9 16.14	136.4 16.34	117.1 16.37	130.6 14.57
	フロア運動	116.6 17.66	93.9 15.89	103.3 13.54	96.0 12.23	110.2 16.23	115.8 17.28		109.9 12.96
	授業全体	124.8 18.47	108.8 15.02	117.8 15.58	113.3 13.41	119.1 14.56	126.9 15.34	117.1 16.37	119.7 12.98

上段は平均値、下段は標準偏差を示す

表2-b. 1998年度各授業におけるエアロビクス運動、  
フロア運動および授業全体の心拍数(拍/分)

		第3回	第4回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回	第11回	第12回	第13回	平均
Jクラス (33名)	エアロビクス	104.8 19.20	98.4 16.82	111.8 20.93	125.3 18.47	123.4 19.72	125.5 21.65	128.3 19.96	129.1 18.81	121.5 17.23	142.8 18.96	121.1 16.50
	フロア運動		79.8 11.20	87.1 13.63	113.0 14.73	98.5 14.09	114.3 21.00	115.2 19.40	118.0 18.87		129.2 18.66	108.1 14.14
	授業全体	104.8 19.20	89.1 13.14	99.4 16.42	119.2 15.86	111.0 15.60	119.9 20.72	121.7 18.91	123.6 18.15	121.5 17.23	136.0 17.79	114.6 15.24
Bクラス (30名)	エアロビクス	101.9 20.72	112.0 21.51	119.2 18.05	128.9 20.55	126.8 21.99	129.4 18.90	125.1 20.55	125.1 22.71	119.6 24.03	134.1 20.03	122.2 18.79
	フロア運動		84.9 14.91	88.5 12.69	117.4 21.11	105.4 19.50	120.5 19.36	113.1 20.49	116.3 22.47		119.1 21.91	108.7 17.29
	授業全体	101.9 20.72	98.4 17.21	103.8 14.03	123.2 20.48	116.1 20.08	124.9 18.68	119.1 19.97	120.7 22.36	119.6 24.03	126.6 20.24	115.4 17.95
合計 (63名)	エアロビクス	103.4 19.84	104.7 20.18	115.4 19.78	127.1 19.44	125.1 20.76	127.4 20.26	126.7 20.15	127.2 20.64	120.7 20.32	138.7 19.81	121.6 17.66
	フロア運動		82.2 13.20	87.8 13.09	115.2 18.12	101.9 17.18	117.4 20.28	114.2 19.80	117.2 20.46			105.1 15.74
	授業全体	103.4 19.84	93.4 15.76	101.6 15.34	121.1 18.23	113.5 17.98	122.4 19.73	120.5 19.31	122.2 20.10	120.7 20.32	138.7 19.81	115.7 16.62

上段は平均値、下段は標準偏差を示す

表3-a. 1997年度各授業におけるエアロビクス運動、  
フロア運動および授業全体の運動強度 (%HRMax)

		第6回	第7回	第8回	第9回	第10回	第11回	第12回	平均
Eクラス (30名)	エアロビクス	53.0	40.3	51.3	45.9	45.8	50.8	31.7	48.4
		13.35	13.62	15.91	13.11	15.96	14.99	13.77	11.92
	フロア運動	39.5	12.1	34.5	21.8	24.3	37.1		29.0
		20.92	6.91	11.54	9.62	12.37	13.27		9.36
	授業全体	46.3	26.2	42.9	34.6	36.2	44.3	31.7	37.9
		15.35	8.35	12.95	10.06	12.87	12.54	13.77	9.80
Jクラス (31名)	エアロビクス	49.9	32.5	38.1	49.2	43.1	52.0	39.5	46.3
		15.30	33.15	13.62	11.93	9.09	10.72	12.75	9.96
	フロア運動	32.5	13.6	38.1	19.7	36.5	36.8		31.1
		11.65	27.02	13.62	6.22	8.82	12.52		6.98
	授業全体	41.2	23.0	38.1	33.5	39.8	45.1	39.5	38.8
		12.44	29.51	13.62	8.20	8.55	11.07	12.75	8.52
Bクラス (25名)	エアロビクス	45.7	44.2	48.2	51.2	40.9	49.5	35.4	48.4
		14.71	14.17	13.05	10.94	25.15	30.91	11.75	10.11
	フロア運動	45.7	21.0	48.2	16.2	28.3	27.6		32.6
		14.71	8.91	13.05	6.96	22.25	27.87		8.70
	授業全体	45.7	32.6	48.2	32.5	34.8	39.6	35.4	39.5
		14.71	10.57	13.05	8.14	23.53	29.10	11.75	8.76
合計 (86名)	エアロビクス	49.8	38.5	46.0	48.8	43.4	50.8	35.9	47.6
		14.59	23.26	15.26	12.07	17.14	19.74	12.98	10.64
	フロア運動	38.5	15.2	39.9	19.3	30.0	34.2		30.8
		16.85	17.81	13.82	7.91	15.62	18.81		8.40
	授業全体	44.2	26.8	43.0	33.5	37.1	43.2	35.9	38.7
		14.14	19.64	13.65	8.75	15.47	18.51	12.98	8.97

上段は平均値、下段は標準偏差を示す

表3-b. 1998年度各授業におけるエアロビクス運動、  
フロア運動および授業全体の運動強度 (%HRMax)

		第3回	第4回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回	第11回	第12回	第13回	平均
Jクラス (33名)	エアロビクス	28.1	22.9	33.4	44.1	42.9	44.8	46.9	47.3	41.4	58.4	44.0
		14.33	12.71	16.27	14.43	14.47	16.15	15.42	14.24	13.36	14.60	19.91
	フロア運動	8.0	13.6	34.1	22.9	35.9	36.3	38.4		47.4	30.5	
		6.93	9.71	11.22	9.26	15.07	15.55	14.07		14.67	9.97	
	授業全体	28.1	15.4	23.5	39.1	32.9	40.4	41.6	42.9	41.4	52.9	37.3
		14.33	9.23	12.34	12.20	10.70	15.12	14.73	13.55	13.36	13.74	13.34
Bクラス (30名)	エアロビクス	22.1	29.8	36.5	44.3	42.9	45.3	41.5	41.8	36.3	48.9	39.1
		12.23	15.34	11.44	14.68	15.70	13.01	13.64	15.63	16.49	14.69	12.31
	フロア運動	6.4	10.1	34.7	24.6	37.7	31.2	34.2		36.0	27.3	
		7.81	6.91	14.43	12.04	12.89	13.55	15.18		17.04	10.10	
	授業全体	22.1	18.1	23.3	39.5	33.7	41.5	36.3	38.0	36.3	42.5	33.2
		12.23	10.67	7.02	14.23	13.26	12.45	12.95	15.14	16.49	15.13	11.12
合計 (63名)	エアロビクス	25.2	26.1	34.9	44.2	42.9	45.0	44.3	44.8	39.2	53.9	41.7
		13.56	14.30	14.11	14.43	14.96	14.56	14.72	15.03	14.89	15.30	16.78
	フロア運動	7.3	11.9	34.4	23.7	36.8	33.8	36.4		29.0		
		7.33	8.59	12.79	10.66	13.95	14.72	14.63		10.08		
	授業全体	25.2	16.7	23.4	39.3	33.3	40.9	39.0	40.6	39.2	53.9	35.3
		13.56	9.93	10.04	13.12	11.93	13.76	14.04	14.40	14.89	15.30	12.40

上段は平均値、下段は標準偏差を示す

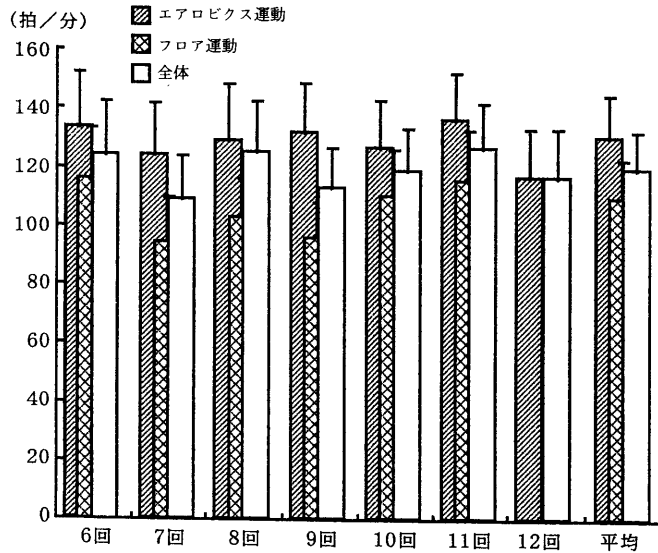


図1. 1997年度各授業毎の平均心拍数

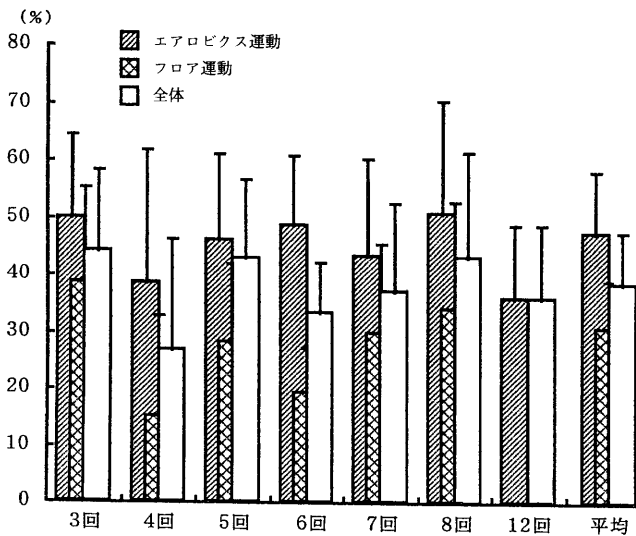


図2. 1997年度各授業毎の平均運動強度 (%HRMax)

保されず、他の回と比較してエアロビクス運動中の平均心拍数は低くなった。一方、第13回は演技発表直後の心拍数であるが、コンビネーション1、2のいずれも運動継続時間は約3.5分と短いものであったが、平均心拍数は138.7拍/分であり全授業回数のうち最も高い値を示した。心拍数は心理的な要因によっても容易に変化するもので、演技発表という緊張感が心拍数

を高めた可能性が考えられる。

フロア運動中の平均心拍数は82.2~117.4拍/分の間であり、平均は107.5拍/分であった。

第11回までのエアロビクス運動における平均運動強度は25.2~45.0%の間であり、平均は41.7%であった。フロア運動は7.3~36.8%の間であり、平均は29.0%であった。1997年度と比較すると、エアロビクス運動における全

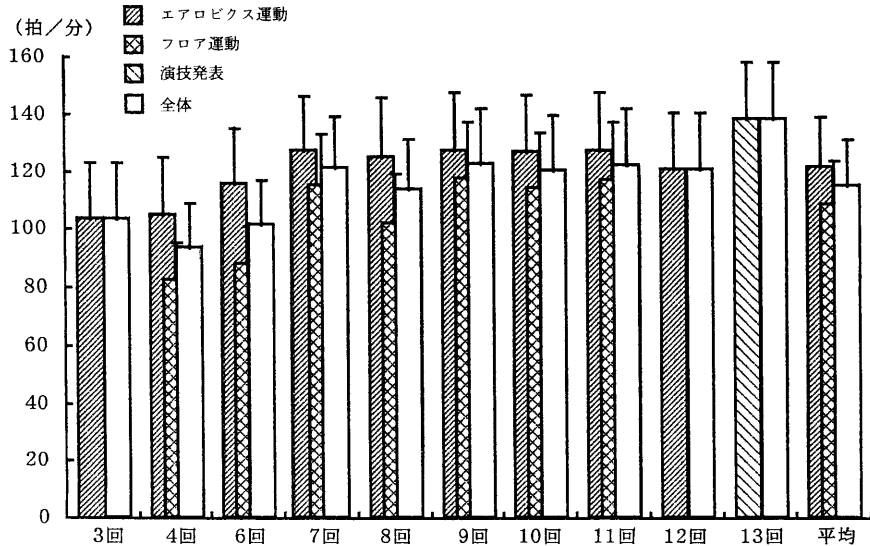


図3. 1998年度各授業毎の平均心拍数

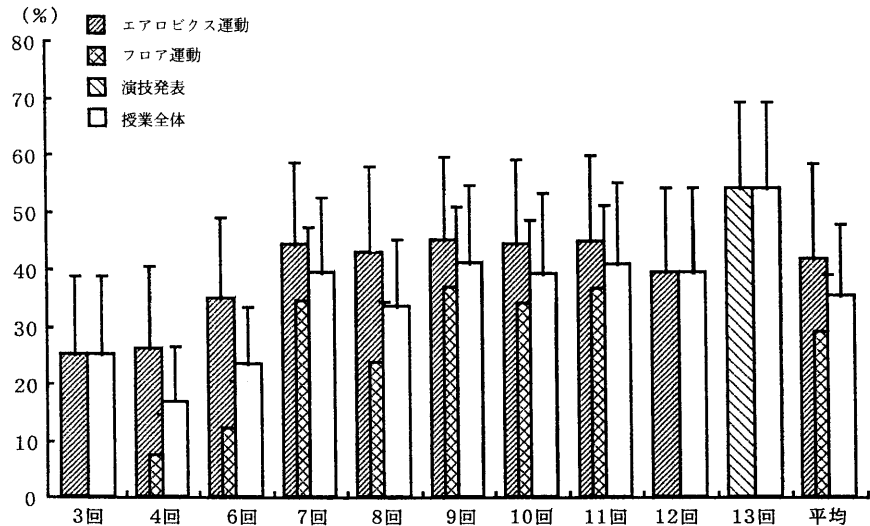


図4. 1998年度各授業毎の平均運動強度 (%HRMax)

体の平均値がやや低い値を示したが、これは1997年度に含まれていなかった第3、4回の平均心拍数が低かったことによるものと思われる。第3回ではステップや運動の要領を説明したため、運動が中断する場面が多く、運動継続時間が短かったために心拍数が上がらなかったのではないかとと思われる。また、授業回数の初期では運動に慣れていないため、主観的運動強

度と生理的運動強度の間にズレが生じ、心拍数のコントロールが困難であった可能性も考えられる。

エアロビクスの運動は長時間持続して運動することが重要であり、平均心拍数が120～140拍/分程度で「ややきつい」と感じる強度であることが望ましいとされている<sup>2)</sup>。本コースで測定した心拍数のうち、エアロビクス運動

実施中についてはこの範囲内であり呼吸循環機能に刺激を与える運動として妥当なものであったと推測される。しかし授業回数の初期においては心拍数を上げることが困難な状況があり、運動プログラムの作成に当たっては、この点を考慮することが望ましいであろう。また、フロア運動実施中の心拍数は、これより低い水準であった。これは座位、臥位による運動であるため運動に参加する筋群が少なかったこと、フロア運動のねらいが筋コンディショニングとストレッチであるため、局所的に筋肉に強い負荷がかかり、心拍数が上昇する以前に筋疲労が起こったこと等に起因するものと思われる<sup>3)</sup>。

女子学生を対象として体育実技授業において記録された各種スポーツ実施中の平均心拍数は、伊藤たちによるとソフトボールが151.8拍/分、バレーボールが145.4拍/分、ソフトテニスおよびバドミントンが134拍/分、卓球が121.7拍/分と報告されている<sup>1)</sup>。本研究におけるエアロビクス運動中の平均心拍数は1997年度で130.6拍/分、1998年度で121.6拍/分であり、先の研究の卓球とほぼ同等の強度であったと考えられる。

#### 4. 文献

- 1) 伊藤稔、伊藤一生、北村栄美子、小川邦子、前田喜代子：女子学生の体育実技授業中の心拍数変動と運動強度の推定。体育科学6：65-76、1978。
- 2) 宮下充正、武藤芳照、白山正人、平野裕一：エアロビックダンス。フィットネスQ&A 143、南江堂：1993。
- 3) 竹内研：運動強度の把握と調整。エアロビック指導員教本（深瀬吉邦編 226-229、アイオーエム：1995。
- 4) 大石三四郎、松浦義行、吉川和利：大学生の体育・スポーツに対する意識と生活との関連。体育スポーツレクリエーション4：61-76、1976。