

女子大学生を対象とした運動指導による 形態・体力の変化について

木村 博人¹⁾, 青木 和浩²⁾, 大橋 信行³⁾, 菅田 仁美⁴⁾, 吉原 富子⁵⁾
細川 優⁶⁾, 市丸 雄平⁷⁾

(平成14年10月3日受理)

Changes of the Body Composition and Physical Fitness of University Students by Exercise Training

KIMURA, Hiroto AOKI, Kazuhiro OHASHI, Nobuyuki
SUGATA, Hitomi YOSHIHARA, Tomiko
HOSOKAWA, Yu and ICHIMARU, Yuhei

(Received on October 3, 2002)

キーワード：運動指導、形態測定、体力測定

Key words: exercise training, body composition, physical fitness

I はじめに

近年、青少年のほとんどの年齢において基礎運動能力が低下し、特に17歳以降の女性で日常生活の中で運動を全く行わない者では体力が著しく低下しており、青少年における運動実施の重要性が報告されている¹⁾。また、大学生の年代は身体の発育発達の完成期であり、体力・筋力などの発達に重要な時期である²⁾。さらに、大学生に対する運動指導は成人病予防の面だけではなく、特に女子学生においては、将来の妊娠や育児期に発症する腰痛や肩こりの予防として、大学在学中に腹筋や背筋そして腕力を強化することは、重要な意味を有するものと考えられている³⁾。しかし、著者は、平成12年7月本学の学生257名を対象に質問紙法によるアンケート調査の結果、現状としては日頃の運動実施について約7割の学生が大学の体育実技の授業のみの運動習慣であり、授業

以外での運動実施は極めて少ないことを報告した⁴⁾。さらに、運動の筋力以外に対する効果として、アンケート調査に協力した学生のなかから35名を被験者(年齢19~21歳)として栄養素摂取状況を調査するとともに運動負荷の免疫機能におよぼす影響について報告した^{5), 6)}。そこで本研究では、本学学生を対象に大学の生活の中で簡単に実施できる運動指導を実施し、その効果を形態や体力の面から検討し、今後の大学生における運動指導(健康指導)の基礎資料を得ることを目的とした。

II 方法

1. 対象者

東京家政大学 家政学部 栄養学科に所属する女子大学生2年生8名を対象とした。被験者にはあらかじめ本研究の目的、測定項目および測定方法の概略を説明し、本実験参加の承諾を得た。

2. 実施期間・場所

運動指導前後の測定は平成13年9月と12月に行った。形態の測定は東京家政大学 板橋校舎トレーニング室で行い、体力の測定は東京家政大学 狭山校舎トレーニング室において実施した。

3. 測定項目・測定方法

測定項目は形態と体力とした。形態の測定のパラメータは体重、皮下脂肪厚、体脂肪率、周径測定(胸囲、上

1) 東京家政大学 教養部

2) 順天堂大学

3) 東京経営短期大学

4) 東京家政大学 給食管理第1研究室

5) 東京家政大学 生活環境学研究室

6) 実践女子大学 食生活科学科

7) 東京家政大学 臨床栄養学第2研究室

腕囲、前腕囲、大腿囲、下腿囲)とした。また、体力の指標として握力、長座体前屈、上体起こし、腕立て、ディップ、背筋を測定した。なお、運動指導前後の各種測定は十分に計測の訓練を受けた同一の計測者が行った。形態の測定方法については以下の通りである^{7), 8)}。

- ① 体重：体重計を用いて計測し、計測単位はキログラムとし、単位以下は四捨五入して小数点第1位まで(0.1kg)とした。なお、着衣は運動指導前後とも同じ運動着とした。
- ② 皮下脂肪厚：皮下脂肪計(栄研式皮脂厚計)を用いて計測をした。被計測者を直立位で立たせ、計測部分の皮下脂肪を皮膚と一緒に軽くつまみあげ、その部分に皮下脂肪厚計をあてて計測を行った。計測した部分は上腕三頭筋の中央部(以下、上腕部とする)、肩甲骨下角部の直下部(以下、肩甲骨下角部とする)の2点であった。
- ③ 体脂肪率：オムロン社製体脂肪計(HBF-300)を使用し、食事や運動・測定時間などの諸条件をなるべく統一するように配慮し、測定を行った。
- ④ 周径測定：
 - 腹 囲：巻尺を用いて、腰部の最大囲を計測した。
 - 上腕囲：右上腕中央部における二頭腕筋の最大膨隆部の周径を巻尺で上腕長軸に対し、鉛直に測定を行った。
 - 前腕囲：巻尺を用いて、手をさげたまま右前腕部の最も太いところを水平に計測した。
 - 大腿囲：巻尺を用いて、右大転子と右膝関節を線で結び、膝関節から大転子方向に5cm、15cmの点を測定した。
 - 下腿囲：巻尺を用いて、右下腿の最大周囲を立位で測定をした。
- ⑤ BMI：BMI (Body Mass Index)を求めるため、

体重の他に身長を計測し、計算式、 $BMI = \text{体重 (kg)} \div \text{身長 (m)} \div \text{身長 (m)}$ を用いて指数を求めた。体力の測定については以下の通りである⁹⁾。

- ① 握力：握力計(デジタル握力計)を用いて、右左交互に2回ずつ実施をした。記録はキログラム単位とし、キログラム未満は切り捨て、左右おのおのとも高値の方の記録を平均し、キログラム未満は四捨五入した。
- ② 長座体前屈：長座体前屈計(デジタル長座体前屈計)を用いて、被測定者は壁に背・臀部を密着した初期姿勢から最大前屈時の長座体前屈計の移動距離を測定した。記録はセンチメートル単位とし、センチメートル未満は切り捨て、2回実施して高値の記録を測定値として用いた。
- ③ 上体起こし：30秒間の上体起こし(両肘と両大腿部がついた)回数を被測定者の両足首をおさえ、固定した補助者が記録を行った。
- ④ 腕立て：30秒間の腕立て(前腕と上腕の角度が90度)回数を補助者が記録をした。
- ⑤ ディップ：30秒間のディップ(椅子を用いた後腕立て、前腕と上腕の角度が90度)回数を補助者が記録を行った。
- ⑥ 背筋：30秒間の背筋(うつ伏せでの上体起こし)回数を被測定者の両脚をおさえ、固定した補助者が記録を行った。

4. 運動指導について

1) 期 間

運動指導については2001年10月～12月にかけて東京家政大学、狭山校舎のトレーニング室において実施された。

2) 実施内容

運動指導の実施概要については表1のとおりである。実施方法については1週間に3回の運動を実施し、週ごとに運動強度を漸増した。また、運動指導で実施された

表1 運動指導の実施概要

	エアロバイク	筋力トレ		エアロバイク	筋力トレ		エアロバイク	筋力トレ
第1週	20分	60% × 2	第4週	30分	70% × 2	第7週	40分	80% × 2
第2週	20分	60% × 2	第5週	30分	70% × 3	第8週	40分	80% × 2
第3週	30分	70% × 2	第6週	30分	70% × 3	第9週	50分	自 由

エアロバイク：心拍数 130拍/分を目安とした有酸素運動

筋力トレーニング：上体起こし、腕立て、ディップ、背筋

(例) 60% × 2 → 最大反復回数の60%の回数を2セット実施

運動内容は、まず自転車エルゴメータで有酸素運動を実施した後、筋力トレーニングとして、運動指導前の体力測定で得られた最大反復回数の60～80%の回数を実施した。また、筋力トレーニングの内容は腕立て、ディップ、上体起こし（腹筋）、背筋を実施した。なお、1回の運動指導は最大でも60分とし、授業の空き時間などを利用し簡単に実施できるよう十分な配慮を行った。また、各被験者に運動指導の記録を運動記録日誌に記入させた。

5. 統計処理

運動指導実施前後の比較についてはStudent T-testで行った。危険率は5%未満を有意水準とした。

Ⅲ 結 果

1. 身体特性

本実験における被験者の年齢は 19.8 ± 0.9 歳であった。また、身長は平均は 157.3 ± 5.9 cmであった。運動指導に際して健康上問題は認められなかった。

2. 運動指導前後における形態の変化について

運動指導前後における体重、皮下脂肪厚、体脂肪率、BMIの変化について表2に示した。体重の平均は 50.3 ± 6.5 kgから 51.3 ± 5.6 kgと有意な差は認められなかったが体重は増加していた。皮下脂肪厚における平均は上腕部では 18.0 ± 5.0 cmから 20.2 ± 5.1 cmと有意な差が見られなかったが増加傾向にあった。しかし、肩甲骨下角部の平均は 15.5 ± 6.4 cmから 13.3 ± 1.9 cmと有意な差が見られなかったが減少していた。体脂肪率における平均は $24.2 \pm$

4.2% から $25.2 \pm 3.8\%$ と有意な差が見られなかったが増加していた。そして、BMIの平均においても 20.3 ± 2.5 から 20.8 ± 2.0 と有意な差が見られなかったが増加していた。

運動指導前後における周径の変化について表3に示した。腹囲の平均の変化は 70.5 ± 3.6 cmから 68.7 ± 4.4 cmと有意な差が見られなかったが減少していた。上腕囲の平均においては 24.8 ± 2.4 cmから 25.8 ± 1.9 cmと有意に太くなっていた ($p < 0.05$)。一方、前腕囲の平均においては 22.1 ± 1.6 cmから 21.8 ± 1.3 cmと有意に細くなっていた ($p < 0.05$)。また、大腿囲の平均においては膝関節から大転子方向に5cmの点では 37.7 ± 3.2 cmから 37.1 ± 2.1 cm、膝関節から大転子方向に10cmの点では 45.8 ± 4.2 cmから 44.9 ± 3.0 cmと有意な差が見られなかったが減少していた。

3. 運動指導前後における体力の変化について

運動指導前後における握力、長座体前屈、上体起こし、腕立て、ディップ、背筋の変化について表4に示した。握力の平均は 26.8 ± 6.1 kgから 26.6 ± 5.6 kgと有意な差が見られなかったが握力は減少していた。また、長座体前屈の平均は 41.8 ± 10.1 cmから 47.4 ± 7.0 cmと有意に増えていた ($p < 0.05$)。さらに、上体起こしの平均では 15.0 ± 5.6 回から 19.4 ± 7.0 回へ ($p < 0.05$)、腕立ての平均においても 24.5 ± 10.8 回から 35.1 ± 10.0 回へ ($p < 0.001$)、ディップの平均においても 21.5 ± 5.9 回から 37.4 ± 8.8 回へ ($p < 0.001$)、背筋の平均においても 35.1 ± 9.6 回から 43.9 ± 8.1 回へといずれの項目も有意な増加が認められた ($p < 0.01$)。

表2 運動指導前後における体重、皮下脂肪厚、体脂肪率、BMIの変化

被験者	体重(kg)		皮脂厚(mm)				体脂肪率(%)		BMI	
			上腕部		肩甲骨下角部					
	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
A	53.6	54.1	19.0	17.5	10.0	10.0	19.8	21.5	19.3	19.9
B	43.0	43.8	17.0	26.0	14.0	15.0	22.6	24.7	18.5	19.1
C	45.1	46.9	17.0	26.0	11.0	12.0	23.9	26.0	18.8	19.5
D	52.2	54.2	19.0	24.0	17.0	14.5	25.8	27.5	20.9	21.6
E	56.0	57.5	17.0	20.0	15.0	15.5	26.8	28.7	20.3	20.8
F	60.2	58.0	29.0	21.0	30.0	13.0	31.6	28.9	25.4	24.4
G	42.2	44.6	14.0	14.0	16.0	14.0	18.2	17.8	17.3	18.3
H	49.7	51.4	12.0	13.0	11.0	12.0	25.1	26.7	21.8	22.7
平 均	50.3	51.3	18.0	20.2	15.5	13.3	24.2	25.2	20.3	20.8
標準偏差	6.5	5.6	5.0	5.1	6.4	1.9	4.2	3.8	2.5	2.0
有意水準										

表3 運動指導前後における周径の変化

被験者	腹囲(cm)		上腕部(cm)		前腕部(cm)		大腿囲(cm)				下腿囲(cm)	
							5 cm		15 cm			
	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
A	68.1	68.8	24.5	24.5	23.5	23.0	40.0	37.5	46.5	43.0	36.5	36.0
B	66.9	68.5	24.0	24.5	20.5	20.5	35.0	34.9	44.4	43.2	29.7	30.1
C	69.5	63.0	23.7	24.5	20.0	19.8	36.5	39.0	44.7	47.5	32.2	31.0
D	73.5	66.0	24.9	27.3	23.1	22.8	38.0	38.5	45.8	47.5	34.0	33.0
E	76.9	76.3	24.6	25.3	23.8	22.9	37.2	36.0	44.7	43.5	35.7	35.8
F	72.8	72.5	29.7	29.3	23.6	23.0	43.4	40.5	54.3	49.5	38.2	37.0
G	66.5	64.0	21.2	24.0	20.5	20.8	33.0	34.5	38.9	40.3	30.4	31.1
H	69.5	70.7	25.7	27.3	22.0	21.7	38.5	35.7	47.0	44.5	33.9	33.5
平均	70.5	68.7	24.8	25.8	22.1	21.8	37.7	37.1	45.8	44.9	33.8	33.4
標準偏差	3.6	4.4	2.4	1.9	1.6	1.3	3.2	2.1	4.2	3.0	3.0	2.6
有意水準			*		*							

*: p<0.05

表4 運動指導前後における体力に関する運動項目の変化

被験者	握力(kg)		長座体前屈(cm)		上体起こし(回)		腕立て(回)		ディップ(回)		背筋(回)	
	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
A	26	32	20	35	23	33	40	47	25	42	45	46
B	15	16	38	45	10	14	20	29	10	22	29	42
C	21	21	43	52	9	17	15	27	20	37	32	35
D	31	25	53	54	13	17	13	29	20	35	21	34
E	31	31	42	41	13	11	22	25	21	28	35	39
F	28	29	41	45	18	19	31	45	22	47	52	58
G	28	28	50	53	11	18	16	30	23	42	32	50
H	34	31	47	54	23	26	39	49	31	46	35	47
平均	26.8	26.6	41.8	47.4	15.0	19.4	24.5	35.1	21.5	37.4	35.1	43.9
標準偏差	6.1	5.6	10.1	7.0	5.6	7.0	10.8	10.0	5.9	8.8	9.6	8.1
有意水準			*		*		***		***		**	

*: p<0.05 **: p<0.01 ***: p<0.001

IV 考 察

平成12年度体力・運動能力調査報告書¹⁰⁾では20歳女性の身長は 158.53 ± 5.02 cm、体重の平均は 50.28 ± 5.40 kgとしている。本研究対象者の身長は 157.3 ± 5.9 cm、体重は 50.3 ± 6.5 kgであり、同年代女子の平均的形態であると考えられる。

運動指導前後における、体重、皮下脂肪厚、体脂肪率、BMIの変化について、有意差は認められなかったが、皮下脂肪厚の肩甲骨下角部以外の項目では運動指導後の

方が増加していた。皮下脂肪厚については田中ら¹¹⁾が女子大学生を対象とした研究の中で、対象者の皮下脂肪厚の平均は上腕部が 20.1 ± 6.40 mm、肩甲骨下角部で 19.6 ± 6.93 mmと報告している。本研究結果では運動指導後の皮下脂肪厚の平均は上腕部において 20.2 ± 5.1 mm、肩甲骨下角部で 13.3 ± 1.9 mmと肩甲骨下角部の皮下脂肪厚が低いことが推測された。また、上腕部と肩甲骨下角部を足した皮下脂肪厚は運動開始前後とも 33.5 mmと変化がなく、本実験における運動開始後の皮下脂肪厚は変化がなかったことが考えられる。

さらに、BMI、体脂肪率の点から考察すると、日本肥満学会によるBMIの判定基準⁷⁾はやせ；18.5未満、普通；18.5以上25.0未満、肥満1；25.0以上30.0未満、肥満2；30.0以上35.0未満、肥満3；35.0以上40.0未満、肥満4；40.0以上となっている。また、平成12年度厚生労働省国民栄養調査の結果¹²⁾では我が国の20歳女性のBMI平均は20.5であり、木村ら¹³⁾が女子大学生を対象とした調査の中でBMIの平均は20.5±2.5、体脂肪率の平均が24.7±4.8%と報告している。このことを本研究結果と比較すると被験者の運動指導後の体脂肪率が25.2±3.8%、BMI20.8±2.0と運動指導前と比較し増加しているものの、その値の判定基準は正常範囲内であった。また、本実験結果の皮下脂肪厚（上腕部+肩甲骨下角部）35.5mmを体脂肪率の早見表¹⁴⁾と対比すると、推定体脂肪量が22.8～23.3%であり、運動指導前後における体脂肪の変化は見られなかったと推察される。

運動指導前後における周径の変化については上腕囲が有意に増加し（ $p<0.05$ ）、反対に前腕囲は有意に減少していた（ $p<0.05$ ）。また、腹囲、大腿囲、下腿囲は有意な差は見られなかったものの、減少傾向にあった。

上腕囲は栄養尺度として、また筋肥大の大きさ（筋力の測定）としての価値が認められており⁸⁾、増加した原因について考察すると、大学生の時期は筋肥大が最も活発に起こる時期¹⁵⁾であり、運動指導の効果として当然の結果であると考えられる。しかし、他の項目が減少していたことについては被験者の形態面での変化がみられたと考えられ注目される点である。さらに、女子大学生の体脂肪という面から考察すると夏季から冬季にかけて皮下脂肪厚の増加が著しいと報告している¹⁶⁾ことを考慮すると、今回の運動指導は秋から冬へと実施したものであり、その結果、当然増えると考えられた体脂肪や皮下脂肪厚の増加が見られなく、かつ上腕囲以外の他の周径が細くなっていたことを考えると、本研究の運動指導により身体組成を筋肉質に整える（筋肉を増加させ、脂肪を減少する）というシェイプアップ¹⁷⁾が成功したものと推察される。また、今後の課題としては体脂肪の測定を水中体重法などにより正確な測定器具などを用いて、体脂肪率の変化などをより詳細に検討する必要性も考えられた。

次に、運動指導前後における体力に関する測定項目の変化についてみると、握力が運動指導後にわずかながら低下しているものの、他の項目の長座体前屈

（ $p<0.05$ ）、上体起こし（ $p<0.05$ ）、腕立て（ $p<0.001$ ）、ディップ（ $p<0.001$ ）、背筋（ $p<0.01$ ）とも有意に向上していた。

握力について、平成12年度体力・運動能力調査報告書¹⁰⁾では20歳女性の握力の平均は29.09±4.67kg、また田中ら¹¹⁾が女子大学生を対象とした測定では27.2±4.10kgであったと報告している。本研究結果においては運動指導後において26.6±5.6kgと平均よりはやや低い結果であったことがうかがわれる。握力は筋力の指標であり、女子では35～39歳でピーク（最大値）に達し、体力の他の要素と比べピークに達する時期が遅いと報告されているが¹⁾、本対象者は運動指導が行われたが筋力の向上がみられない結果となった。

長座体前屈においては運動指導前後において平均で5.6cmの柔軟性の向上がみられた。長座体前屈は柔軟性の指標であり、その平均は平成12年度体力・運動能力調査報告書¹⁰⁾では20歳女性の長座体前屈の平均は45.51±8.74cmと報告されている。また、特徴としては女子においては17歳ごろピークに達し、以降緩やかな低下傾向を示すとし¹⁾、また、吉儀ら¹⁸⁾も大学生における柔軟性は年々低下しているという報告もあり、柔軟性の維持・向上は大学生にとって大きな意義があると考えられる。本研究結果においては運動指導時に柔軟性を高めるトレーニングは実施していないが、有酸素運動や筋力トレーニングの実施により体がほぐれ（筋肉の弾性化が増し）柔軟性が増したのではないかと考察された。

上体起こしについては平均で4.4回の向上がみられた。上体起こしは筋力・筋持久力の指標であり、その平均は平成12年度体力・運動能力調査報告書¹⁰⁾では20歳女性の上体起こしの平均は17.85±4.64回と報告されている。また、特徴としては女子では13歳ごろピークに達し、以降、数年値を保持した後、17～18歳ごろから緩やかな低下傾向を示すと報告されている¹⁾。本研究結果では運動指導前では平均が15.0±5.6回と全国平均より下回っていたが運動指導後には19.4±7.0と全国平均を上回り運動指導が筋力・筋持久力のトレーニング効果がみられたことが推察される。また、腕立ては上肢の筋力・筋持久力の指標として用いられ、全国平均は報告されていないが、本研究結果の運動指導後の平均が35.1±10.0回という値は20歳女性の腕立ての5段階評価¹⁹⁾において運動前の評価が“4”（1→5になるに従い優れた評価になる）であったのに対し、運動指導後は最も優れている

“5”となり十分なトレーニング効果がみられたことが推察される。同様に、ディップや背筋においても筋力・筋持久力の指標になるが両項目ともそのトレーニング効果がみられた。筋持久力は長座体前屈や握力と比べ、加齢とともにその低下率が激しいと報告されている²⁰⁾ことから、大学生にとって筋持久力が維持されただけではなく向上していたということ非常に注目される点である。

今泉ら²¹⁾は特に女性における減量指導において減量時の筋量を維持するためには運動強度の低い歩行運動より筋肥大を生じさせるような筋力トレーニングを組み込んだ運動内容とする必要性があると述べている。また、安井ら²²⁾は女子大学生のトレーニングにおいて運動強度が低いにもかかわらず、筋力の向上が認められたことを報告している。本研究結果においても、有酸素運動だけではなく、負荷が自分の体重という低い強度であったが、筋持久力や柔軟性に大きな効果が見られた。このことは本研究のように女子大学生を対象とした簡単な運動指導を実践するだけでも体重や体脂肪が維持され、周径が細くなることに加え、筋力の維持や柔軟性の向上がみられることを示している。また、大学生の体力を維持・向上(強化)させることは簡単な運動指導によっても可能であることが推察された。

古賀ら²³⁾は女子学生を対象とした調査で大学入学後、からだで気になる内容は、機能面よりも形態面であり、その内容は、スタイルの変化、体重の増加、皮下脂肪の増加であったという報告している。これを考慮すると、今後運動を多くの学生に実践してもらうためには体力の向上などの機能面を述べるだけでなく、周径の減少など、形態面に対する効果を目標とした運動指導を強調した方が学生にとってはより実践意欲が増すと思われる。

V まとめ

東京家政大学 家政学部 に所属する女子大学生2年生8名を対象に大学の生活の中で簡単に実施できる運動指導を実施し、その効果を形態や体力の面から検討した。

結果については以下の通りである。

- 1) 運動指導後において体重、体脂肪の変化はみられなかったが、周径が細くなる傾向が見られた。
- 2) 運動指導後において柔軟性や筋持久力が向上した。
本学学生を対象とした運動指導では周径の減少などの形態の変化だけではなく、大学生が低下傾向にある柔

軟性や筋持久力の向上がみられた。

参考文献

- 1) 文部科学省スポーツ・青少年局：平成12年度体力・運動能力調査報告書。9-18, (2001)
- 2) 船渡和男, 福永哲夫：運動実践の筋力に及ぼす効果－筋骨格系機能の加齢変化とトレーナビリティ－, Japanese Journal of SPORTS SCIENCES, 14 (1), 61-65, (1995)
- 3) 横浜保健体育理論研究会 編：健康・体力・スポーツ。学術図書(東京), p.73-74, 1993
- 4) 木村博人, 青木和浩：女子大学生の運動頻度と生活習慣の関係について－女子大学生のアンケート調査結果から－。日本スポーツ方法学会 第12回学会大会研究報告, 9-10, (2001)
- 5) 佐々木琢, 菅田仁美, 原田宏, 吉原富子, 市丸雄平：女子大学生における栄養素摂取に対する生体内環境の応答-血液性状の状況。日本衛生学雑誌, 57 (1) 331, (2002)
- 6) 吉原富子, 菅田仁美, 木村博人, 青木和浩, 大橋信行, 市丸雄平：女子大学生の食生活, 運動習慣と免疫機能との関係。日本衛生学雑誌, 57 (1) 131, (2002)
- 7) 池田義雄：肥満の診断(肥満症診断・治療・指導のてびき)。医歯薬出版(東京), p.14-24, 1993
- 8) 永田 晨 編著：体育の測定・評価。第一法規出版(東京), p.20-33, 1998
- 9) 文部科学省スポーツ・青少年局：平成12年度体力・運動能力調査報告書。235-237, (2001)
- 10) 文部科学省スポーツ・青少年局：平成12年度体力・運動能力調査報告書。41-48, (2001)
- 11) 田中浩子, 洲上明子, 増田 隆, 高木春子, 古賀範雄, 白木静枝, 松本壽吉：女子大学生の形態, 体力と身体活動に関する研究。22, 167-174, (1990)
- 12) 健康・栄養情報研究会：国民栄養の現状(平成12年厚生労働省国民栄養調査結果)。第一出版(大阪), p.102, 2002
- 13) 木村達志：女子大学生の減量行動と生活習慣および体脂肪率との関係。学校保健研究, 42, 496-504, (2001)
- 14) 宮下充正, 武藤芳照, 白山正人, 平野裕一：フィットネスQ&A。南江堂(東京), p112-113, 1993

- 15) 根本 勇：勝ちにいくスポーツ生理学. 山海堂（東京）, p. 23-25, 1999
- 16) 石樽清司, 石樽登志子, 大城順子, 柴田純子：女子大学生の皮脂厚の季節的变化. 保健の科学, **26**, 280-284, (1984)
- 17) 武井正子 著：からだとところにエアロビクス. 大修館書店（東京）, p. 79-80, 1990
- 18) 吉儀 宏, 清田隆毅, 沼澤秀雄：体育専攻男子大学生の体格, 体力, 運動能力の年次推移と大学在学中の記録変動. 日本体育学会第41回大会号, 485, (1990)
- 19) 青木 高, 太田壽城：健康・スポーツの測定. 建帛社（東京）, p. 37, 1996
- 20) 黒川隆志, 山崎昌廣, 綱分憲明, 村木里志：健康スポーツ科学. 技報堂（東京）, p. 138-140, 2000
- 21) 今泉哲雄, 浅見高明：内臓脂肪量および皮下脂肪量に対する栄養・運動指導による減量効果. 体力研究, **89**, 24-31, (1995)
- 22) 安井年文, 井上直子, 吉原 紳, 重永貴博, 持田尚, 大森俊夫：大学体育実技授業としてのトレーニングが筋力, 体脂肪率及び運動に関する意識に及ぼす影響について. **2** (1), 15-20, (1997)
- 23) 古賀範雄, 瀧上明子, 田中浩子, 増田 隆, 高木春子, 白木静枝, 松本壽吉：女子大学生の運動習慣に関する研究. **22**, 175-185, (1990)

Abstract

This study examined the effect of the exercise training on the body composition and the physical fitness. The exercise training was performed for 8 women. Exercise training's content executed aerobics and strength training. Followings are the results of our study;

- 1) The tendency that the body composition becomes slim(thin) was observed, however, there observed not remarkable changes in body weight and body fat composition.
- 2) After the exercise training, flexibility and the muscular endurance improved.