

## 大学生を対象とした柔道場エアロビクス授業の事例研究

南 谷 直 利<sup>\*</sup>, 山 崎 正 枝<sup>\*\*</sup>, 蒲 真理子<sup>\*</sup>,  
川 端 健 司<sup>\*\*\*</sup>, 山 本 博 男<sup>\*\*\*\*</sup>

### A Case Study of Aerobics Class on Tatami Mats in the Judo Room for Varsity Students

Naotoshi Minamitani<sup>\*</sup>, Masae Yamazaki<sup>\*\*</sup>, Mariko Kaba<sup>\*</sup>,  
Kenji Kawabata<sup>\*\*\*</sup>, Hiroh Yamamoto<sup>\*\*\*\*</sup>

*Received October 30, 2009*

#### Abstract

The purpose of this study is to examine the effects of aerobics training class on tatami mats in the Judo room on weight loss for students in HOKURIKU UNIVERSITY. Seventy seven varsity students participated in this study, after being confirmed by informed consent. The training program is composed of a series of aerobic exercise of physical education once a week of half year, involving one is aerobic training class on tatami mats and two are classes on flooring exercise. Measurements was weight and percentage of body fat (%fat) and were compared with the first time (T1) , the middle time (T2) and the last time (T3) . The target pulse (Tpz) was 60% of capacity by the using the Karvonen method. The results showed that 51 subjects had lost weight, namely 66.2% of all. The average of weight loss was  $1.6 \pm 1.15\text{kg}$ , the data of the most weight loss was 5.4kg. About %fat 56 subjects had come down, namely 72.7%. The average of %fat loss was  $2.4 \pm 1.80\%$ , the data of the most %fat was 9.4%fat. Chiefly the data showed the correlation between T3 weight (y) and T1weight (x) , in the case of weight loss;  $Y=0.9648x+0.4375$ ,  $n=51$ ,  $r=0.9939$  ( $p<0.05$ ) . Secondly the data showed the correlation about %fat as in the change of weight, in the case of %fat loss;  $y=0.8579 x+1.3002$ ,  $n=56$ ,  $r=0.9565$  ( $p<0.05$ ) . These results were significant correlative. And so the data showed the changes of %fat (y) and weight (x) for %fat loss subjects at T1, T2 and T3 through aerobics training, in the case of

---

\* 教育能力開発センター  
Center of Development for Education

\*\*\* 金沢大学大学院教育学研究科  
Graduate School of Education, Kanazawa University

\*\* 北陸大学非常勤講師  
Part-time Lecturer, Hokuriku University

\*\*\*\* 金沢大学学校教育学類  
Faculty of Education, Kanazawa University

Judo room,  $T1; y = 0.6064x - 5.1145$ ,  $r = 0.8525$ ,  $T2; y = 0.6681x - 10.751$ ,  $r = 0.7335$ ,  $T3; y = 0.5787x - 6.2453$ ,  $r = 0.8210$ ,  $n = 27$  ( $p < 0.05$ ). Especially, from the viewpoint of biomechanics, back straight of the sitting posture in instrumental of situation to put on a yukata kept the belt tied and an attempt of *ukemi* on the tatami mats was considered to contribute to the effect of %fat loss, in addition the challenge of *zareai* in Judo room was practicable experiment.

## I. 緒 言



Photo. 1 Judo Room in HOKURIKU UNIVERSITY.

エアロビクス運動の効果は、ダイエットとは異なり、体脂肪をエネルギーとして消費し、除脂肪・基礎代謝の増加により減量効果をあげることができると報告されている<sup>16)</sup>。近年、高校や大学の体育授業においてエアロビクスを取り入れた授業が広く実践されるようになった。厚生労働省では、健康運動実践の運動処方のひとつにエアロビクス取り上げ、広くメタボリックシンドロームの改善として有酸素運動の習慣化を促している<sup>22)</sup>。従来、エアロビクス運動による持久力向上の効果や筋力向上等運動処方について数多く報告されているが<sup>3)</sup>、継続したトレーニングの効果に関して、学校体育におけるエアロビクス授業での取り組みについての報告は少ない。著者らは既に、2006年から2008年のエアロビクス授業選択女子学生を対象とした減量効果を調べたところ、体重が重く、体脂肪率の高い被検者における体脂肪率の顕著な減少を確認している<sup>10)</sup>。即ち、水の特性を活かしたアクアビクスを取り入れたことによる減量の効果・体脂肪率の減少及び体形の変化等の知見を得た。一般に、体育授業では、各自が自分にあった運動強度を把握し運動のメカニズムに興味を持ちエアロビクスに参加することが重要である。とりわけ、北陸大学の体育授業では、技能習得のプロセスを通じて、協同・克己・チャレンジ精神・探究心等の望ましい社会的態度を養うことを学生に意識させている<sup>6)</sup>。こうした経緯に基づき、今回北陸大学柔道場にてエアロビクスの実践を行う機会を得、柔道場における畳上でのエアロビクスに着目し、減量及び姿勢について働きかける授業を試みた。従って、本研究の

目的は、バイオメカニクスの視点に基づき、新しい試みとして柔道場における畳上でのエアロビクス授業を実践し、減量の効果及び姿勢の変化を調べることである。

## Ⅱ. 研究方法

### 1. 被検者

被検者は、平成21年度前期の体育授業でエアロビクス選択の3クラスの学生77名（男子15名、女子62名）である。Aクラス35名（女子35名）は大学の柔道場、Bクラス23名（男子12名、女子11名）とCクラス19名（男子3名、女子16名）は大学内スポーツ施設サウンドトラックを使用した（以下A, B, Cとする）。

### 2. 柔道場とサウンドトラック

授業場所は、北陸大学の柔道場及びスポーツ施設サウンドトラックである（Photo 1）。柔道場は、64畳（旭化成社製）で、畳下部に衝撃緩衝のスプリング装置が施されている。サウンドトラックは、最新の音響システム、衝撃吸収構造のフローリングを使用、初心者でも安全にトレーニングが可能な授業環境である。

### 3. 授業方法と運動内容

授業実施期間は、2009年4月から7月の週に1度の半期の授業である。授業のプロセスは、ウォームアップ後に、筋を大きく動かすことで筋持久力アップに効果があるエクササイズや、基本となるステップの動きを繰り返すことで動きに慣れ筋活動の改善や各自が運動強度をコントロールできるように、またダンスの要素を取り入れ動きに変化をつけ飽きないように振り付けを提供し、クーリングダウンを含めた約60分である。指導方法は、期間の前半は教員の動きを見ながら行う方法、後半には動きを覚え自分にあった強度で取り組む働きかけをした。動きの重要な要素である姿勢について各自が挨拶時の姿勢をKAI法<sup>5,10,19)</sup>（Keitai Assisted Instruction）で確認（Photo 2）、またビデオ撮影によるフィードバックを行った。

本授業でのエアロビクストレーニングコースの到達目標は、①エアロビクスの基本ステップができるようになる②音楽に合わせてダンスができる③有酸素運動における運動強度の設定ができる④心拍数、体脂肪率などの健康管理の指標として使うことができる<sup>6)</sup> ことである。従って、授業のコンセプトに「まず自分を知ること」を掲げ、実習ノート<sup>7)</sup>を活用して測定項目を記録、体重の変化や運動強度を把握することやステップ習熟を課題としてテストを実施した。

指導内容はA, B, Cクラスの指導場所や学年を考慮し下記に示すとおりである。



〈KAI-1〉

Photo. 2 Posture of salute in standing by KAI Method.

Table. 1 The program on the aerobic class on tatami mats in the Judo room.



Date	Content	Program		Direction
4/13	Orientation			<In Judo Room>
4/20	Physical Fitness Test			Let's greet sitting in tatami mats
4/27				
5/ 8	1 <sup>st</sup> Aerobics			Introduce Aero basic steps. Exercise 5 patterns. Divide into 6 groups.
Warm-up→Stretch→Aerobics→Upper body/sit and down→cool down		A: 5 patterns.		Move in lower CG (bending knees and lowering hips) Move widely Make a conscious effort about posture *e-learning
5/11	2 <sup>nd</sup> Aerobics	Regular exercise Choreography A	B:5patterns. (ex. Stamp and jump on tatami mats and foot steps like Judo, <i>Ukemi</i> ) Check posture oneself each other.	Stand and lie down Point the focus on <i>Ukemi</i>
5/18	3 <sup>rd</sup> Aerobics	Introduce “Effects of Aerobic Class” Choreography B <KAI-1>		
5/25	4 <sup>th</sup> Aerobics Uniform	Choreography C How to tie the belt and wear Yukata	C:5 patterns. (ex. roll, backfalls sidefalls, squatposition, slap the tatami with arms) Introduce stretch patterns. Correct postures and effects of exercise.	Point the focus on Yukata
6/ 8	5 <sup>th</sup> Aerobics Note	How to fold away Yukata		
6/15	6 <sup>th</sup> Aerobics Note	<i>Seiza</i> and <i>Zarei</i>	Standing and kneeling bow.	Point the focus on bow
6/22	7 <sup>th</sup> Aerobics	Choreography all	Practice A・B・C dance and <i>Zarei</i> with put on Yukata Practice problems each group. Comparison <i>Zarei</i> oneself with before posture.	
6/29	8 <sup>th</sup> Aerobics	Choreography all		
7/ 6	9 <sup>th</sup> Aerobics	Rehearsal <KAI-2>	Announce their performance each group.	
7/13	Test		Experience of exercise on the floor with put on shoes	KAI method <In Sound truck>
7/23	Aerobics CPR	Choreography A 		



Photo. 3 Aerobic situation on tatami mats in the Judo room.

Table 1は、Aの柔道場における畳上でのエアロビクス授業（J）のプログラムである。エアロビクスの基本ステップを基に重心の低い動きに、すり足、バーピー運動（Photo 3）、受身の運動を取り入れた立位から臥位の動きや、畳を手や足で打つことを行った<sup>5,19)</sup>。鏡前で自分の動きの確認が出来ない為、学生が互いに向き合う、或はグループで踊るなどの工夫をした。柔道場利用の利点として畳上での挨拶として座礼の

習得を試み（Photo 4）、胴衣として浴衣に帯を着し姿勢への意識を働きかけた。

BとCは、サウンドトラックでのエアロビクス授業（S）である。ステップはローインパクトとハイインパクトのコンビネーションの運動、トレーニングマシンやバランスボールに加えて、過負荷と特異性の両原理を満足させる複合トレーニング運動を実践した<sup>10,14)</sup>。Bは、エア



Photo. 4 KAI Method situation on tatami mats in the Judo room.

ロビクスの運動の効果について、有酸素運動のメカニズムや筋肉をつけることで基礎代謝を高めることや、姿勢の重要性をバイオメカニクスの観点から学習、今後も自己管理ができるように実習ノートに即した授業の展開をした。また、各自が立礼の姿勢を確認した。Cでは、エアロビックスダンスを親しみながら、特に自分の観察記録をテーマに働きかけ毎回の体重と体脂肪率の測定をした。立礼の姿勢を確認し、畳上でのエアロビクスと座礼を一度体験した（Photo 5）。



Photo. 5 KAI method situation in Sound truck.

#### 4. 測定項目

測定項目は、身長・体重・体脂肪率で、サウンドトラック常設のエー・アンド・デイ全自動身長体重計AD-6625AとTANITA BODYFAT ANALYZER TBF-102を使用した。授業の初回（T1）、中間時（T2）、後半（T3）に体重と体脂肪率の変化を調べ比較検討した。また、毎回運動前の脈拍数（Rpz：rest pulse zone）と運動最高時の脈拍数（Mpz：maximum pulse zone）を15秒間測定、1分間の脈拍数を算出し記録、運動強度の確認を行った。測定方法は、教員の合図のもとに各自が手首の内側または頸動脈に指を当て測定した。

#### 5. 運動強度

エアロビクスで重要な役割を果たす要因のひとつが運動強度であり、個人の運動レベルに合わせたプログラムが運動効果を上げると報告されている<sup>16)</sup>。アメリカスポーツ医学会（ACSM：American College of Sports Medicine）<sup>1)</sup>では、トレーニング効果に適した運動強度は60%～90%HRmaxと報告されている。本授業では、カルボーネン法を利用、各自が60%の目標脈拍数（Tpz：target pulse zone）を算出し、自分の運動強度の指標とした。主観的運動強度（RPE：Rating of perceived exertion）の測定には、Börg<sup>2)</sup>のスケールを使用、中程度の運動「ややきつい」「楽である」を目安にしながら展開した。

#### 6. 意識調査

今回のコンセプトに「まず自分を知ること」を掲げ授業の展開をした。従って、振り返りには『体育授業を通してわかったこと、授業初回（T1）と終了時（T3）を比較し自分の変化や気付いた点』の記述をレポート課題とした。

### Ⅲ. 結 果

#### 1. 減量結果

授業期間中の体重の増減結果をTable2にまとめた。被検者77名中51名の66.2%が平均 $1.6 \pm 1.15$ kgの減量が見られ最高減量体重はAの5.4kgであった。各クラスの減量結果は、Aは35名中21名の60.0%が平均 $1.6 \pm 1.24$ kg、Bでは男性12名中6名の50.0%が平均 $1.5 \pm 1.30$ kgの減量で最高は3.5kg、女性では11名中8名の72.7%が平均 $1.4 \pm 0.55$ kgで最高は2.2kg、Cでは男性3名中2名に平均 $1.8 \pm 1.15$ kgの減量で最高が2.9kg、女性16名中14名の87.5%が平均 $1.7 \pm 1.17$ kgの減量で最高は4.7kgの減量結果でいずれも過半数が減量できた。反して体重が増加した被検者は、24名の31.2%、初回と変わらなかった被検者は2名の2.6%であった。

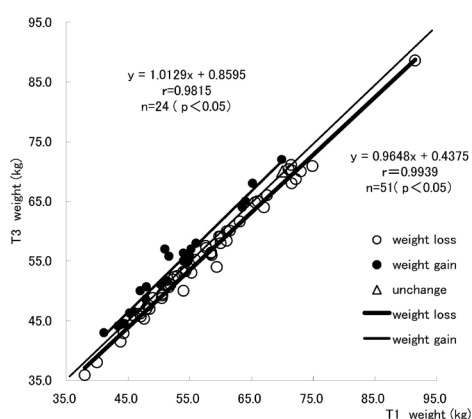


Fig. 1 Change of weight for each subject at T3 and T1.

そこで、Fig.1に各被検者の増減の結果を示し、体重の増加者と減量者の比較をした。縦軸にT3、横軸にT1の体重、T1とT3の体重の変わらなかったラインを標し、ライン上方は体重増加の被検者、下方は減量の被検者で回帰曲線と相関係数を得た。とりわけ、 $T3weight: y$ ,  $T1weight: x$ における相関に関して、減量の場合  $y = 0.9648x + 0.4375$ ,  $n = 51$ ,  $r = 0.9939$  ( $p < 0.05$ ) の非常に有意な高い相関係数を得た。

Table. 2 Change of weight for each class through aerobic training class.

group	number	weight loss (kg)				weight again (kg)				unchange	
		number	%	maximum	mean±SD	number	%	maximum	mean±SD	number	%
A female	35	21	60.0%	5.4	1.6±1.24	13	37.1%	6.0	2.1±1.60	1	2.9%
B	23	14	60.9%	3.5	1.5±0.95	8	34.8%	2.8	1.1±0.87	1	4.3%
male	12	6	50.0%	3.5	1.5±1.30	5	41.7%	2.8	1.5±0.85	1	8.3%
female	11	8	72.7%	2.2	1.4±0.55	3	27.3%	0.7	0.4±0.25	0	0%
C	19	16	84.2%	4.7	1.7±1.17	3	15.8%	0.7	0.6±0.33	0	0%
male	3	2	66.7%	2.9	1.8±1.15	1	33.3%	0.2	0.2±0	0	0%
female	16	14	87.5%	4.7	1.7±1.17	2	12.5%	0.7	0.9±0.15	0	0%
All	77	51	66.2%	—	1.6±1.15	24	31.2%	—	1.5±1.41	2	2.6%

## 2. 体脂肪率の減少

体脂肪率の増減の結果をTable 3に示した。77名中56名の72.7%が平均 $2.4 \pm 1.80\%$ fatの減少、最高減少体脂肪率はAの9.4%fatであった。クラス別では、Aは27名の77.1%が平均 $3.1 \pm 2.09\%$ fat、Bでは男性5名の41.7%が平均 $1.3 \pm 0.53\%$ fatの減少で最高2.2%fat、女性では9名の81.8%が平均 $2.1 \pm 1.26\%$ fatの減少で最高4.7%fat、Cでは男性1名が $3.0 \pm 0.0\%$ fat減少、女性では14名の87.5%が平均 $1.5 \pm 1.03\%$ fatの減少で最高3.5%fatの減少の結果が見られた。反して体脂肪率が増加した被検者は、17名の22.1%で平均 $3.4 \pm 3.84\%$ fat、最高増加体脂肪率は12.6%fatで、変わらなかった被検者は4名の5.2%であった。

そこで、Fig. 2に各被検者の体脂肪率の増減の結果を示し、体脂肪率の増加者と減量者の比

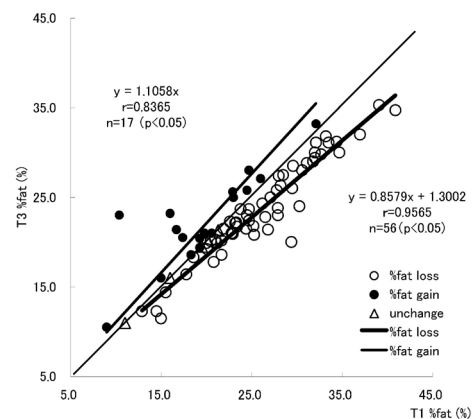


Fig. 2 Change of %fat for each subject at T3 and T1.

Table. 3 Change of %fat for each class through aerobic training class.

group	number	%fat loss (%)				%fat again (%)				unchange	
		number	%	maximum	mean±SD	number	%	maximum	mean±SD	number	%
A	27	21	77.1%	9.4	3.1±2.09	7	20.0%	12.6	4.5±3.97	1	2.9%
B	14	14	60.9%	4.7	1.8±1.13	6	26.1%	3.1	1.5±1.07	3	13.0%
male	5	5	41.7%	2.2	1.3±0.53	4	33.3%	3.1	1.6±1.28	3	25.0%
female	9	9	81.8%	4.7	2.1±1.26	2	18.2%	1.5	1.3±0.20	0	0%
C	15	15	78.9%	3.5	1.6±1.06	4	21.1%	1.2	1.1±0.07	0	0%
male	1	1	33.3%	3.0	0.3±0	2	66.7%	1.1	1.1±0.05	0	0%
female	14	14	87.5%	3.5	1.5±1.03	2	12.5%	1.2	1.2±0.05	0	0%
All	56	56	72.7%	—	2.4±1.80	17	22.1%	—	3.4±3.84	4	5.2%

較をした。縦軸にT3, 横軸にT1の体脂肪率, T1とT3の変わらなかったラインを標し, ラインの上方を体脂肪率増加の被検者, 下方は減少の被検者で回帰直線と相関係数を得た。とりわけ,  $T3\%fat : y, T1\%fat : x$ における相関に関して, 減少の場合,  $y = 0.8579x + 1.3002$ ,  $n = 56$ ,  $r = 0.9565$  ( $p < 0.05$ ) の非常に有意な高い相関係数を得た。

### 3. 体脂肪率減少の被検者

体脂肪率減少の被検者56名を対象に, (J) と (S) の体脂肪率のT1, T2, T3の変化について, 縦軸に体脂肪率, 横軸に体重とし回帰曲線と相関係数を得た。(S) の場合, 女性23名, 男子6名が含まれている為, 男性をSm, 女性をSとしFig.3に示した。とりわけ, (J) の場合,  $\%fat : y, weight : x$ における相関に関して, T1では  $y = 0.6064x + 5.1145$ ,  $r = 0.8525$ , T2では  $y = 0.6681x - 10.751$ ,  $r = 0.7335$ , T3では  $y = 0.5787x - 6.2453$ ,  $r = 0.8210$ ,  $n = 27$  ( $p < 0.05$ ) の有意な高い相関係数を得た。Sの場合, T1では  $y = 0.5361x - 2.4796$ ,  $r = 0.8727$ , T2では  $y = 0.4969x - 0.8524$ ,  $r = 0.8672$ , T3では  $y = 0.5263x - 3.0321$ ,  $r = 0.8803$ ,  $n = 23$  ( $p < 0.05$ ) の有意な高い相関を得た。Smの場合, T1では  $y = 0.1949x + 4.4522$ ,  $r = 0.4020$ , T2では  $y = 0.2011x + 3.2546$ ,  $r = 0.4220$ , T3では  $y = 0.3002x - 3.8108$ ,  $r = 0.5563$ ,  $n = 6$  ( $p < 0.05$ ) 高い相関係数であった。

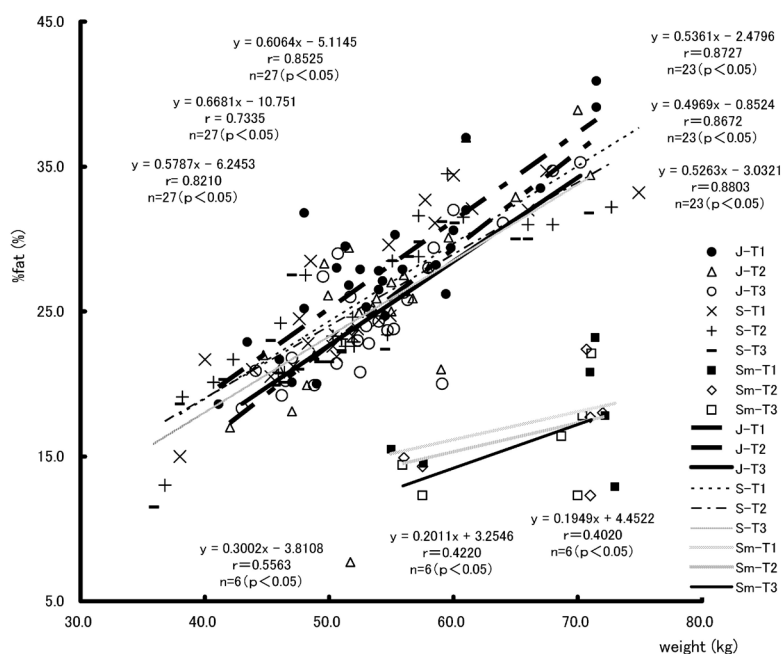


Fig. 3 Change of %fat and weight for %fat loss subjects.

### 4. 授業期間の前後と各クラスの比較

Table 4 に, 各クラスを男女別にして, T1, T2, T3の測定項目である身長, 体重と体脂肪率, BMIの平均及び標準偏差を示した。各クラスの減量を比較する為, T1とT2間を前半, T2



とT3を後半、T1からT3を期間全体として、クラスごとの各指数の平均に関する検定を実施、指導前後の有意性を調べた。クラスの指導前後の検定には1要因分散分析で対応のあるF検定を使用し、クラス間や指導前後には2要因分散分析を実施した ( $p < 0.05$ )。有意差の検証には多重比較検定を行った。

結果、BとCの女性の場合では、統計的に体重、体脂肪率そしてBMIに有意差が認められ、期間中の変化に差が見られた。Bの女性の場合、体重とBMIにて授業期間の後半そして全体をととして有意差が認められ、体脂肪率では、前半、後半そして全体をととして有意差が認められた。Cの女性の場合、体重とBMIにて授業期間の前半そして全体をととして有意差が認められ、体脂肪率では、前半、後半そして全体をととして有意差が認められた。各クラスや指導前後の検定では、体脂肪率に指導前後のクラス間の差が認められ、BよりもCの減少に効果が見られた。体重では指導前後に有意差は認められたが、グループ間での差は認められなかった。

Aの場合では、体重と体脂肪率そしてBMIに統計的に有意な減少は認められなかった。しかし、最高減量者や体脂肪率の最高減少はAの被検者であり、増減の標準偏差は大きい。体脂肪率減少の被検者に焦点をあてた場合、T1、T2、T3時の時系列に沿い、BやCに比べ体脂肪率の減少の変化が大きかった。そこでTable5には、減量の被検者21名と体脂肪率減少の27名のT1、T2、T3時の各指数の平均に関する検定を実施し指導前後の有意性を調べた。減量や体脂肪率減少の被検者は、授業期間前半、後半そして全体をととして、統計的に体重、体脂肪率に有意差が認められ、期間中の有意な減少が見られた。

Table. 4 Comparison of an average for each class between the pre and the post.

class			T1	T2	T3	F-value		Tulcey's HSD
A n=35	female n=35	height	160.3±4.31					
		weight	53.8±7.07	54.0±6.49	53.7±6.26			
		%fat	26.1±6.35	25.1±5.86	24.6±4.30			
		BMI	20.9±2.31	21.0±2.09	20.9±2.08			
B n=23	man n=12	height	172.6±4.77					
		weight	65.9±5.47	65.9±5.08	65.7±5.04			
		%fat	17.6±3.71	17.8±3.76	17.6±4.41			
		BMI	22.1±1.86	22.1±1.71	22.1±1.73			
	female n=11	height	158.8±5.19					
		weight	56.1±6.86	55.9±6.73	55.1±6.57	8.34	*	T2>T3, T1>T3
		%fat	28.2±7.16	27.3±6.58	26.7±6.10	5.86	*	T1>T2>T3
		BMI	22.2±2.42	22.1±2.36	21.8±2.27	8.33	*	T2>T3, T1>T3
C n=19	man n=3	height	170.2±5.98					
		weight	71.3±16.37	71.0±15.06	70.2±15.11			
		%fat	20.6±4.49	19.5±4.48	20.3±4.86			
		BMI	24.6±5.45	24.5±4.98	24.2±4.98			
	female n=16	height	157.2±4.40					
		weight	50.3±8.45	49.1±8.57	48.9±8.06	8.01	*	T1>T2, T1>T3
		%fat	23.1±4.32	22.5±4.40	21.9±4.48	9.33	*	T1>T2>T3
		BMI	20.3±2.66	19.8±2.72	19.7±2.58	7.79	*	T1>T2, T1>T3

\* significant  $p < 0.05$

Table. 5 Comparison of an average for A subjects of weight loss and %fat loss between the pre and the post.

class			T1	T2	T3	F-value		Tulcey's HSD
A	n=21	weight	56.4±7.25	55.9±6.82	54.9±6.71	21.41	*	T1>T2>T3
	n=27	%fat	28.1±5.31	25.7±6.24	25.0±4.57	13.56	*	T1>T2>T3

\* significant  $p < 0.05$

## 5. 運動強度

各自がカルボネン法によりT<sub>bpz</sub>を算出, 運動強度がターゲットゾーンに近いまたは範囲を超えないことを前提として授業の展開をした。また, Börgのスケールを使用し強度を確認した。体脂肪率の有意な減少の結果に着目し, 全被検者を (J) と (S) に分け, T1, T2, T3の運動強度と体脂肪率の増減との関係をプロットした。Fig.4-1は, 縦軸をmpz, 横軸に体脂肪率の増減を標し, 運動強度の状況を, Fig.4-2には, 縦軸をRPE, 横軸に体脂肪率の増減を標し, RPEと体脂肪率の増減の結果を描いた。(S) と (J) を比較した場合, (J) の体脂肪率の増減の範囲が大きく, またmpzに対してRPEが低いことがわかる。各クラス別のT1, T2, T3時でのRPEの平均は, Aの場合のT1では「10」, T2では「11」, T3では「10」, Bの場合では何れも「13」, Cの場合のT1では「14」, T2では「14」, T3では「13」であった。

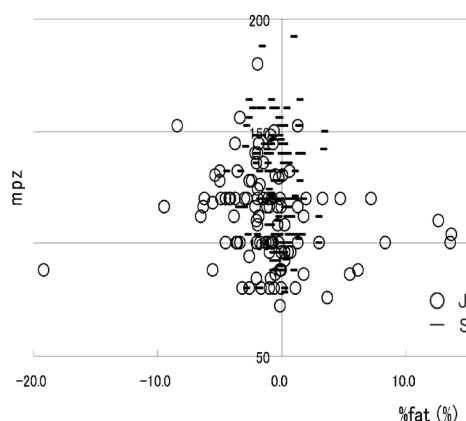


Fig. 4-1 Result of mpz

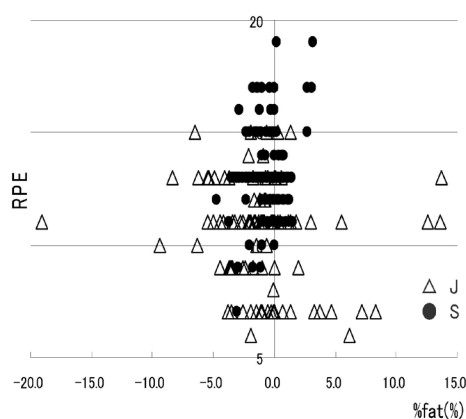


Fig. 4-2 Result of RPE

## 6. 指導前後の姿勢の変化

授業では, (J) に帯の持参を呼びかけ実践にふさわしい結び目と身なりを整え, またコルセットの効果として腰の保護, 姿勢の維持の効果を期し浴衣を着用, 座礼の習得<sup>9)</sup>を, (S) には立礼を試みた。Photo 6は, 座礼のデータである。被検者が互いに指導前<KAI-1>と指導後<KAI-2>の4枚を撮影, 教員とe-learning形式で習得への効率をはかった。結果, 手の位置や, 姿勢に変化が見られた。Photo 7, 8, 9は, <KAI-1>と<KAI-2>の頭を下げた時の姿勢である。いずれも丁寧な礼が窺えるも, <KAI-2>と明らかに異なった点は, 正座時の姿勢, 座礼時の手の位置, 両脇を開くことなく両手を両膝の前に人差し指が自然に向き合うようにおかれ, 上体を前に曲げた時の臀部が上がっていないこと等の違いが見られる。被検者自身が自分の姿勢を確認し意識した結果である。立礼についても同様に被検者の変化がみられた。



〈KAI-1〉



〈KAI-2〉



Photo. 6 Posture of salute in sitting recorded on film by KAI method.



〔Subject 1〕

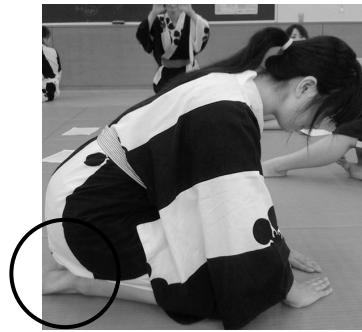


Photo. 7 Posture of zarei by KAI-1 and KAI-2.



〔Subject 2〕



Photo. 8 Posture of zarei by KAI-1 and KAI-2.



[Subject 3]

Photo. 9 Posture of seiza and zarei. (Note: Change of hand position and back line)

Table. 6 Report by subjects.

1. 柔道場でのエアロビクスの実践をとおして感じたことを記述して下さい。
  - ・柔道場のエアロビクスは想像も出来なかったが、畳上で動くとき跳ね返りを感じ体が楽であった。
  - ・畳の上だから出来ることを体験できて楽しかった、裸足で動きやすく気持ちがよかった。
  - ・畳が衝撃を吸収してくれて、多く動いても疲れなかった気がした。
  - ・動きが好きで、自宅でも試みたりして練習をした。
  - ・すごく蒸し暑く汗をかいたけど達成感あった。
  - ・グループや友と取り組んだりしたことが楽しく、留学生との交流ができて、楽しかった。
  - ・浴衣を着て姿勢がよくなり、たたみ方を教えて貰い出来るようになり、日本人として嬉しいことだと思った。
  - ・浴衣を着て運動するといううちに姿勢を意識するようになった。
  - ・座礼は忘れずに教養のひとつとして覚えておきたい。
  - ・テレビ取材に緊張したがテレビで自分の姿勢が悪いことに気が付き気をつけようと思った。
  - ・メールでのやり取りで、自分の姿勢を確認したことが有難かった。
  - ・テレビに出たことを中国の両親に伝え、とても喜んでくれたし自分も嬉しかった。
  - ・体重も体脂肪も減り嬉しかったし、授業で汗を沢山流して気持ちよかった。
  - ・ダイエットをしても痩せなかったが、授業の動きを自宅でするようになり、体重が徐々に減りすごく嬉しい。
  - ・日本の文化（畳・浴衣・座礼）に触れることができた。
  - ・おしゃれな動きで、浴衣を着させてもらってとても気持ちよかった。
  - ・浴衣を着て、日本の挨拶が学べたことが嬉しい。
2. 柔道場とサウンドトラックのエアロビクスの体験した感想を記述して下さい。
  - ・柔道場でのエアロはゆっくりした動きだけどしっかりと動く動きで、サントラは激しく感じた。
  - ・同じ動きをしてもサントラでとても息切れがしたが柔道場は楽であった。
  - ・畳は衝撃吸収、床が違うだけで体の衝撃や疲労が違うことを実感し驚いた。
  - ・柔道室は自由に寝転がることができ、柔軟な動きができるのでよかった。
  - ・サントラはとても良い環境で、汗をかかない自分でも汗が流れて楽しめた。
  - ・サントラは、鏡で自分の動きや姿勢を見ることができ、教員の姿も確認、友の踊る姿も見ることが出来よかった。
3. 自分の姿勢を<KAI-1>と<KAI-2>と比較し気がついたことを記述して下さい。
  - ・今迄自分の姿を正面からしか見なかったが、自分の姿勢を撮ってもらい姿勢の悪さ、背中が丸いことに驚いた。自分の欠点を直していこうと思った。
  - ・今迄姿勢を意識したことがなかったが、姿勢に気をつけるようになった。
  - ・手の位置、背中、首のラインが綺麗になった。腰や背中が伸び姿勢よくなった。
  - ・指先まで意識するようになったし、目線もわかった。
  - ・5月と比較、体が痩せていくことや、背がますますすぐになったのが嬉しい。

## 7. レポート課題

Table 6 は、A の記述内容である。減量、挨拶、衣類、畳上でのエアロビクスの経験を自分の言葉で感じたことを記述している。Bでは、学習したキーワードであるバイオメカニクス、姿勢、重心、有酸素運動、効率、筋肉の働きについて、体育授業を通してわかったことや興味を持ったこと、今後の課題について記述された。日頃から姿勢を意識するよう心がけ、＜KAI-1＞と＜KAI-2＞のデータを比較して自分の姿勢が改善できたこと、座礼や立礼を学び今後は自分の挨拶に自信をもてること等がレポートされた。Cでは、自分を調べ健康管理の大切なこと、自分にあった運動強度、体力づくりに伴い心も健康になる、柔軟体操を自宅でも試みたことや姿勢への意識、音楽に合わせて踊る楽しさ等が記述された。

## IV. 考 察

### 1. 体重と体脂肪率からみた減量効果

結果は、被検者77名中51名の66.2%が減量、体脂肪率減少の被検者は56名の72.7%でいずれも過半数の結果が得られ、特に体脂肪率の高い被検者の減少が顕著にみられた。体重、LBM、および体脂肪量の性差、年齢的变化について、男子の場合は、およそ20歳位まで体重増加とLBMの増加が並行的関係を示し、女子の場合は15歳位まで、それ以後の体重増加は体脂肪量の増加と関係している<sup>15)</sup>と報告されている。男女の性差や年齢的变化の見地から、また運動時のエネルギー源のひとつが脂肪であることから、女子の体重の減少、男女ともに体脂肪率が減少したケースは、運動の効果と示唆、減量の効果に貢献できたものと考えられる。

### 2. 柔道場でのエアロビクス(J)とサウンドトラックでのエアロビクス(S)の減量効果

(J) の場合、身体的特徴として、初回時測定の実験者のBMIの平均は標準の範囲<sup>12)</sup>であり、減量や体脂肪率を減らし痩せたいと希望する被験者の個人差があった。結果として、体重と体脂肪率の最高増減の実験者がA (J) であり、標準偏差の幅が大きなデータを示した。減量と体脂肪率が減少した被験者の減少に焦点をあてると、指導前後の有意な減少が認められ、(J) の顕著な減少の結果を得た。体重と体脂肪率の相関に非常に有意性がみられ、体重と体脂肪率がバランスよく減少し体形の変化が見られ、痩せたことが窺える。従って、(J) の畳上のエアロビクスは、被験者自身のチャレンジによって、運動強度を上げずに「楽」に減量の効果を得ることが示唆される。

(S) の場合、体重と体脂肪率に有意な減少が認められ、授業期間における減量の効果を得ることができた。体重では、Bは後半に、Cは前半に有意な減少が見られたことは、Bの場合では、運動強度のレベルが期間中かわらなかったことは、T1時に比べT3時の動きに慣れた後半も被験者が運動強度をコントロールし運動が試みられたことが窺える。Cの場合では、体重が前半に有意な減少を示したことは、前半の減量の効果が全体の結果に影響したと推測する。また、減量の効果が他に比べ大きかったことは、運動強度を上げての被験者の努力が窺え、授業時の状況として体重と体脂肪率を毎回測定記録し、減量に関する関心や「自分を調べる」ことの意識が高かったことも影響したと思われる。

(J) と (S) を比較した場合、(J) と (S) の体重の平均に関しての指導前後の差が見られ

るも有意性は認められず, グループ間の差は見られなかった。体脂肪率では指導前後の有意差が見られ, 加えてグループ間の有意な差が認められた。

### 3. 柔道場でのエアロビクスの実践

柔道場の畳上では, 素足で自由に, 立位, 座位, 臥位の姿勢が可能である。座位や臥位姿勢の状態であることを取り入れたことで被検者の意志で自由に動くことができることが特徴である。立位では左右前後の移動に加え, 立位から臥位姿勢で, 上体の上下の移動で体の動く範囲を非常に大きく動かすことができ, 特に, 受身の動作<sup>4)</sup>やバービー運動, 回転を繰り返す運動を試みることが可能であった。全身の筋肉を使い, 内臓の働きを活発にして<sup>4)</sup>, これらの動きが体脂肪率の減少に貢献できたと考える。しかし, このように重心位置の移動が大きく左右前後に上下の運動が加わっているにも関わらず, 被検者の運動強度は低いことを確認した。これは柔道場の畳下の十分なスプリング効果が働き, 身体への衝撃を和らげたと示唆される。脊柱の適度な湾曲によってスプリングの役を果たし, 頭部への衝撃を和らげる<sup>8)</sup>ように, 畳のマット上を素足で飛び跳ねることも足のアーチが弾力性を発揮し, 和太鼓の鼓面<sup>17,18,20,21)</sup>やトランポリンのような跳ね返りで身体にかかるストレスを軽減したと考える。受身を試みた腹筋の効果もねらいとしたが, ピストン効果を生む腹筋を鍛えることが背筋の負担軽減<sup>11)</sup>に, 加えて臥位姿勢が脊柱の腰椎部を自然な湾曲にし, 姿勢や外力によって加わる圧力を最小限にできたと推測する。このように畳上での取り組みで疲れを解すことができ, 被検者の運動強度が結果として「楽である」ことにつながったと思われる。従って, 柔道場における畳上でのエアロビクスの試みは, 安楽に減量の効果を上げることができ, 効率のよい運動であると考えている。授業期間中の自宅での運動の継続も減量の結果と推測する。実験的に授業最終日に体力測定の種類である上体お越しを試みたところ, 春の実施より35名中19名の54.3%の被検者の回数が増え, 5名の14.3%は同じ回数であった。

### 4. 姿勢の意識への変化

講道館柔道創始者の嘉納治五郎は, 教育の根本を「知育」「徳育」「体育」の3つに置き, 全精力を教育に注いだというルーツがあり, 柔道を総合的に教育する場とした。柔道特有のマナーとして礼がある。講道館柔道には, 「礼に始まり礼に終わる」といわれるほど, 礼を大切にしている。礼は自分の謙虚さも表している。礼はまた, 感謝の念を表現している。柔道でも, 自らを向上させてくれる相手が必要である。相手に対して敬意を払い, 自分自身の謙虚さを示す。つまり, 礼は自分の相手に対する敬意の度合いを表現したものである。柔術ではなく, 柔道と名づけた目的が, 心と体を鍛錬する人の道の間である<sup>4)</sup>と記されている。礼は, 敬意, 謙虚, 感謝に象徴される。北陸大学の柔道場は, 広く教育の場として, 加えて神棚の設置は, 学生の安全を願っての創立者の意図が窺える。また, 柔道場では神聖な気持ちで稽古する稽古衣として柔道衣があり, 稽古や試合中も帯をきちんとしめ, 柔道衣もきちんと身につけておかなければならない<sup>4)</sup>と記されている。授業を通して, 自分の姿勢への意識, 特に柔道場では胴衣を整えて座礼の習得に貢献できる利点を確認できた。バイオメカニクスの考察から, よい姿勢とは, 力学的にみて安定であること, 生理的にみて疲労しにくいこと, 医学的にみて健康であること, 作業能率からみて能率のよいこととされ, 楽である, 疲れにくい, 動きやすいこと<sup>8)</sup>と

され、脊柱にかかる力は、姿勢や運動のしかたなどで変わる<sup>11)</sup>と記されている。上体の重心とこれを支える力は背筋群が支え、従ってバランスのとれた立位姿勢、よい姿勢であることは非常に重要である。

裏千家茶道教科には、茶道では、おじぎにはじまりおじぎで終わる。私たちの生活の中には色々なときにおじぎが必要である、お茶の稽古を通じて身につけた礼儀を日常生活に生かすことで、生活をうるおいのある美しいものにしたい<sup>13)</sup>と記述されている。また、座った姿勢を正しくすること、頭を下げたとき、相手を敬う心をわすれないことなどの心情を伴うことの大切さが説かれている。おじぎは、使う場面により「真」、「行」、「草」の三つに分けられる<sup>13)</sup>が、Photo 7, 8, 9の〔Subjest1, 2, 3〕の座礼はこの三つを紹介している。このように、座位や立位時の姿勢を整え、或は手の位置や背中ラインを意識し、畳上での座礼や立礼の礼法習得は、型を整えることで内がなるとの視点から、貴重な体験である。しかし、授業を通じて被検者には文化の違いや個々の身体的特徴があり、挨拶は互いが敬意を表する点から、被検者が自分の挨拶を構築していくことが大切であると思われた。柔道においては「自他共栄」、茶道においては「和敬清寂」の言葉で集約されているが、礼とあわせて心構えをもって、挨拶を今後の日常の中に活かされることを期待したい。

## 5. 授業の効果

本授業のコンセプトとして「自分を知ること」を掲げ、各自記述をレポート課題とした。エアロビクス授業での減量の効果を得たこと、体重・体脂肪率や運動強度の把握、バイオメカニクスの視点から姿勢の重要性を意識するなどの成果を得ることができたと示唆される。座礼や立礼の習得や挨拶することへの自信も大きな成果である。柔道場でのエアロビクス授業では、受身を試み、浴衣のたたみ方の習得、浴衣着用で授業時に髪を整えてくる姿も見られ、また柔道場使用後に畳上を掃除する光景も見られた。



Photo. 10 Right minded to sweep tatami mats after class.

## V. 結 論

北陸大学の体育授業の目的は、科学的理論に基づいたスポーツ・運動実践を図り、加えて協同・克己・チャレンジ精神、探究心など望ましい社会的態度を養うことができることがねらいである。そこで、授業のねらいに沿い、週に1度のエアロビクス授業選択の3クラス77名を対

象に減量の効果を調べ、授業のテーマとして「自分を知ること」を掲げ、バイオメカニクスの考察より各自が姿勢を確認、挨拶時の礼の習得を共有した。今回新たに柔道場でのエアロビクス授業を1クラスの35名と試みる事が加わり、実験的にその効果を調べた。結果は、被検者77名中51名の66.2%が平均 $1.6 \pm 1.15\text{kg}$ , 最大 $5.4\text{kg}$ の減量が見られた。体脂肪率では56名の72.7%が平均 $2.4 \pm 1.80\%\text{fat}$ , 最大 $9.4\%\text{fat}$ の減少が見られ、いずれも過半数の結果が得られた。全体の平均から見た場合、(S)の体重と体脂肪率の減量の効果が見られた。運動の効果として体脂肪率が減少する観点から見た場合、体脂肪率減少の被検者56名中、(J)の被検者の体脂肪率に顕著な減少が見られた。(J)の場合、被検者の運動強度は非常に低く、主観的には殆どが「楽である」の指標を示し、被検者が畳上で自由に取り組みを選択でき効果を発揮できることがわかった。胴衣として浴衣を着用し帯を結ぶことで姿勢を意識、畳上での座礼を習得、受身の動作が減量に貢献する等の成果を得ることができた。従って、今回も大学体育授業での減量の効果を確認でき、加えて柔道場エアロビクス授業の試みは畳上での有効な運動であることがわかった。今後も授業のプログラムを工夫、体育授業参加の学生の運動の効果を得ることを課題として、働きかけや個々を活かすことを調べていきたい。

## VI. 謝 辞

本研究にあたり、被検者である学生の協力や体育担当先生方のご指導やご協力を頂いたことを、心より感謝いたします。

## Reference

- 1) American College of Sports Medicine.: The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardio respiratory and muscular fitness in healthy adult, Med. Sci.Sports. Exerc. 22, 265-274, 1990.
- 2) Börg, G.: Perceived exertion as an indicator of somatic stress, Sand. J. Rehad. Med., 2, 3, 92-98, 1970.
- 3) Cooper, K. H.: The New Aerobics, Evans, NewYorks., 1970.
- 4) David Matsumoto, Ph.D: An introduction to Kodokan Judo: History and Philosophy,講道館,1996.
- 5) Hatakeyama, T., A. Ushizu, Y. Takeuchi, M. Yamazaki, and H., Yamamoto : A Case Study of “K-tie” Assisted Introduction KAI to “Clapping Hands” as a Recreation Activity. XXIV International Society of Biomechanics in Sports. Vol 1 302,2006.
- 6) HOKURIKU UNIVERSITY: 2009年度授業計画GUIDE, 31-34.
- 7) 北陸大学体育研究室: 運動・スポーツ実習ノート, 2009.
- 8) 金子公有: スポーツ・バイオメカニクス入門, 杏林書院, 38-40, 2006.
- 9) 講道館, 全日本柔道連盟: 講道館柔道試合審判規定, 柔道試合における礼法, 財団法人講道館, 83-90, 平成13年6月4日改正.
- 10) 南谷直利, 山崎正枝, 蒲真理子, 川端健司, 山本博男: 女子大学生を対象としたエアロビクス授業実践の減量効果, 北陸大学紀要第32号, 93-106, 2008.
- 11) Rolf Wirhed, 金子公有 訳: 目で見る動きの解剖学, 大修館書店, 25-28, 47-50,1987.
- 12) 佐野新一, 蒲真理子: 青年期からの健康・運動科学, 新体育社, 75- 79, 1997.
- 13) 千宗室: 裏千家茶道教科1, 淡交社刊, 9-20, 30-33, 1981.
- 14) 田口貞善, 山地啓司: 運動・健康とからだの秘密, 近代科学社, 136-138, 1998.
- 15) 高石昌弘, 樋口満, 小島武次: からだの発達, 身体発達学へのアプローチ, 大修館, 107, 2002.
- 16) Thomsen, D. and Douglas, L. B. et al: Physiological responses during aerobic dance of individuals grouped aerobic capacity and dance experience, Res. Quart. Exerc. Sports, 62, No. 1, 68-72, 1991.
- 17) 山崎正枝, 石井崇之, 中澤政道, 山本博男: 知的障害者における和太鼓の指導実践, 第55回日本体育学会, 522, 2004.



- 18) Yamazaki, M., R. Nagahama, Y. Aisaka, N. Sugimura, M. Nagata, and H. Yamamoto : A Motion Analysis of a Female Japanese Drum Playing Exercise. XXIII International Society of Biomechanics in Sports. Vol 1 342-345, 2005.
- 19) 山崎正枝, 中澤政道, 堀江将之, 山本博男 : 「ケータイ」を利用したレクリエーション活動の試み. 第56回日本体育学会, 予稿集, 334, 2005.
- 20) Yamazaki, M., T. Satoh, M., Yamada, S., Shimizu, T., Shima, K., Nakazawa and H., Yamamoto : Biomechanical Features of Striking Movements on Japanese Drum. XXIV International Society of Biomechanics in Sports. Vol 2 663-666, 2006.
- 21) 山崎正枝, 中澤政道, 山本博男 : 和太鼓における打動作のバイオメカニクスの特徴. 第57回日本体育学会, 予稿集, 142, 2006.
- 22) 財団法人健康・体力づくり事業財団 : 健康運動実践指導者養成用テキスト, 2009.