

平成25年度(第一期・第二期・第三期) 減量教室を終えて

参加者 52 名の成果をどうぞご覧ください！

<実施期間>

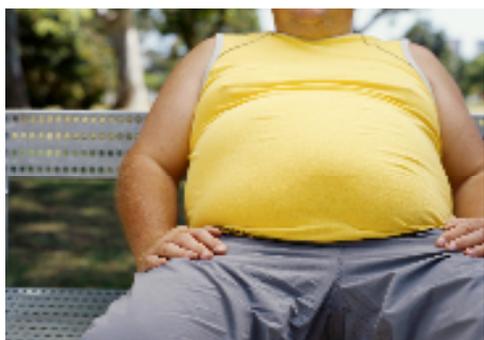
第一期：平成25年 5月15日～ 7月31日までの全12回

第二期：平成25年 9月 1日～11月27日までの全12回

第三期：平成25年12月18日～ 3月12日までの全12回

<参加者> 全 52 名 (男性 11 名:平均年齢 59.5 歳 女性 41 名 : 平均年齢 54.9 歳)

参加者は、女子が 41 名、男子が 11 名 (平均年齢 : 59.5 歳) でした。教室実施前の女子の平均体重は 66.5kg、平均 BMI は 27.2kg/m²で、このうち BMI が 25 以上の肥満者が 26 名含まれていました。また男子の平均体重は 75.8kg、平均 BMI は 27.1kg/m²で、このうち 8 名が BMI25 以上の肥満該当者でした。



体脂肪の蓄積が疾病のリスクを高める！



野菜を食べよう！1日 350g

<実施内容>

- ・ 教室の実施期間は 12 週間で教室実施前と教室実施後にスポーツプログラムサービス(S P S)として、運動負荷テスト(下記写真左<運動負荷テストの実施風景>を参照)や血液検査などのメディカルチェックと筋力や全身持久力などの体力テストを実施し、それらに加えて腹部のMRI撮影、身長・体重・ウエスト囲・体脂肪率などの形態計測を行いました。
- ・ 管理栄養士による栄養指導を全体指導として 5 回、個人指導で 2 回実施しました(下記写真右<管理栄養士による栄養全体指導>を参照)。
- ・ 週 1 回の運動指導は 1 2 0 分間で、エアロビックエクササイズ、ウォーキング、筋力トレーニング、ストレッチ体操を中心とした運動を実施しました。
- ・ 教室期間中は、トレーニング室が無料で使用でき、各個人にあった運動メニューを作成し、それに基づいて運動を行いました。また、参加者には自宅での運動メニューも提供されました。

<運動負荷テストの実施風景>



<管理栄養士による栄養全体指>



※過去の減量教室の写真です。

<減量教室の結果>

1. 形態の変化について

2ヶ月を超える教室の成果は、参加者の体重が平均で-3.3kg、ウエストが平均で-5.1cm減少し、ほとんどの参加者で、教室後に体重、BMI、体脂肪率、ウエスト围などに減少が見られたことです。

最も体重が減少した人は-9.1kgで、最もウエストが減少した人は-12.0cmでした。しかし、参加者の中には体重が+2.0kg、ウエストが+1.0cm増加した人もいました。男女別で比べると、体重の変化は男女とも平均-3.3kgで差が見られませんでした。

表1. 教室実施前後における形態の変化

【女子】 (41名、平均年齢 54.9±11.3歳)

項目		教室前	教室後	変化量の平均	分布の範囲 ^{※2}
形態関連項目	体重 (kg)	66.5±11.9	63.1±12.3	-3.3±2.0 ***	-9.1 ~ 2.0
	BMI ^{※1} (kg/m ²)	27.2±5.0	25.9±5.1	-1.3±0.8 ***	-4.0 ~ 0.9
	体脂肪率 (%)	38.3±7.2	35.8±7.9	-2.6±1.7 ***	-6.4 ~ 1.4
	体脂肪量 (kg)	26.2±9.5	23.4±9.8	-2.8±1.7 ***	-7.5 ~ 2.3
	除脂肪量 (kg)	40.3±3.9	39.8±4.0	-0.5±0.7 *	1.0 ~ -2.5
	ウエスト周囲径 (cm)	98.1±10.7	92.7±11.7	-5.4±2.8 ***	-12.0 ~ 1.0
	ヒップ周囲径 (cm)	100.6±8.2	97.6±8.3	-2.9±2.7 ***	-9.5 ~ 7.5

【男子】 (11名、平均年齢 59.5±10.1歳)

項目		教室前	教室後	変化量の平均	分布の範囲
形態関連項目	体重 (kg)	75.8±12.6	72.5±11.6	-3.3±1.5 **	-6.3 ~ -1.5
	BMI (kg/m ²)	27.1±3.9	26.0±3.6	-1.1±0.5 **	-2.2 ~ -0.5
	体脂肪率 (%)	25.8±5.4	24.1±5.6	-1.8±1.2 *	-3.7 ~ 0.1
	体脂肪量 (kg)	20.1±7.9	17.9±7.3	-2.2±1.3 *	-4.3 ~ -0.3
	除脂肪量 (kg)	55.7±6.2	54.6±6.2	-1.1±0.8 *	-2.8 ~ 0.1
	ウエスト周囲径 (cm)	96.1±9.2	92.2±9.0	-3.9±2.4 **	-8.0 ~ 0.0
	ヒップ周囲径 (cm)	98.2±6.3	96.3±5.7	-1.9±1.0 **	-3.6 ~ -0.5

表中の数値は、すべて平均値±標準偏差で表します(分布の範囲は除きます)。

表中の*印は、教室前の平均値と教室後の平均値との間に統計的に有意な差(変化)が認められたことを表します。
***、**、*の順で有意差が強いことを表します。

※1.BMIとは、体格指数(Body Mass Index)の略で、体重(kg)÷{身長(m)×身長(m)}で求めます。

BMI 22が標準値 25以上が肥満 18.5未満でやせ(日本肥満学会)

※2.分布の範囲:変化量の最大値および最小値を表します。



2. 体脂肪量と除脂肪量（体組成）の変化について

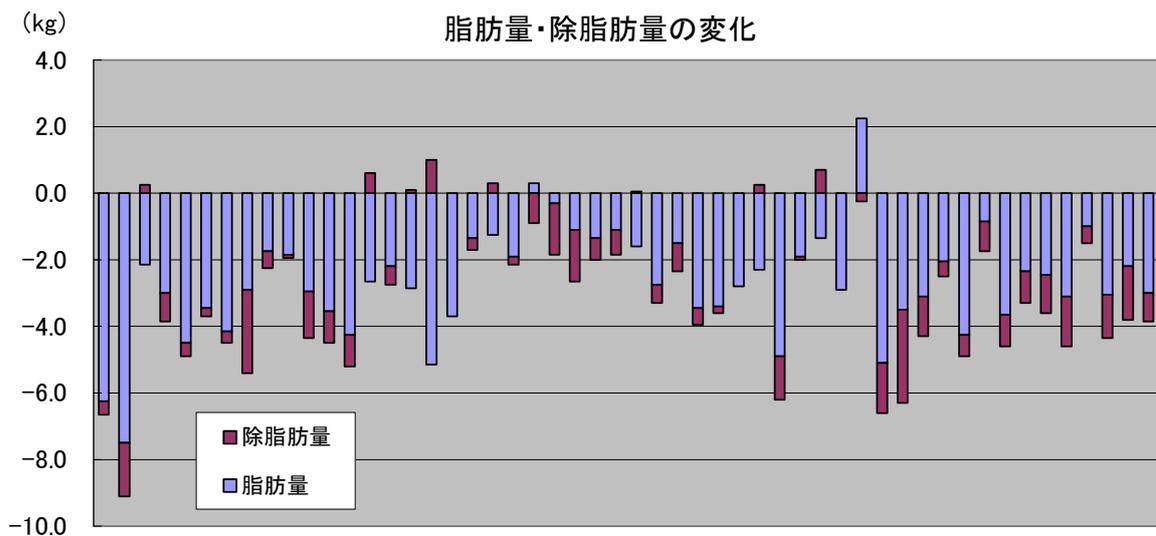
次の図は、教室の実施前後の体重変化が、体脂肪（皮下脂肪、内臓脂肪）によるものか、脂肪以外のものによるものかを表したものです。脂肪以外の組織のことを除脂肪組織とよび、その重さのことを除脂肪量または除脂肪体重と呼んでいます。

健康的な減量は除脂肪量が変わらずに、脂肪量だけが減少していることが理想的です。今回の結果では、全体的に脂肪減少量の割合が高い人が多く、比較的良い減量成果が得られたといえるでしょう。

しかし、教室後に除脂肪量が増えていた人の数は僅か7名で、他の45名の方では除脂肪量の減少が見られました。今後、教室の実施期間を延長する、運動プログラムの中に除脂肪量の減少を抑える（または増加させる）運動プログラム（筋力トレーニング）をより積極的に導入するなどの課題が見えてきました。

平成26年度から新規開設される減量・脂肪燃焼教室では、6ヶ月コースまたはそれより長い期間継続することが可能となったため、そこでの効果が期待されます。

(図1)



※図の見方(例):左から2番目人の場合、体重減少量が-9.1kgでそのうち体脂肪減少量が-7.5kg、除脂肪体重の減少量が-1.6kgになります。



体組成（体脂肪率、体脂肪量、除脂肪量）の測定

3. 内臓脂肪面積と皮下脂肪面積の変化について

腹部（おへその高さ）のMRI横断面画像から計測した皮下脂肪と内臓脂肪の面積は、すべての参加者において減少が見られました。

注目すべき点は、特に内臓脂肪の減少幅（変化率）が大きいという結果でした（表2）。メタボリックシンドローム（内臓脂肪型肥満を基盤として、高血圧、脂質異常、耐糖能異常が引き起こされる状態）の改善にも効果があったことが予想されます。

表2. 教室前後における腹（臍）部横断面の総脂肪、内臓脂肪、皮下脂肪面積の変化（参加者52名、平均年齢 55.9±11.1歳）

	実施前	実施後	変化量（差）	変化率（%）
総脂肪面積（cm ² ）	453.6 ± 138.7	302.0 ± 121.1	-151.5 ± 42.6	-34.6 ± 8.5
内臓脂肪面積（cm ² ）	128.0 ± 52.4	67.8 ± 39.4	-60.2 ± 24.8	-49.3 ± 14.2
皮下脂肪面積（cm ² ）	325.6 ± 111.5	234.3 ± 99.6	-91.3 ± 30.6	-29.3 ± 8.4

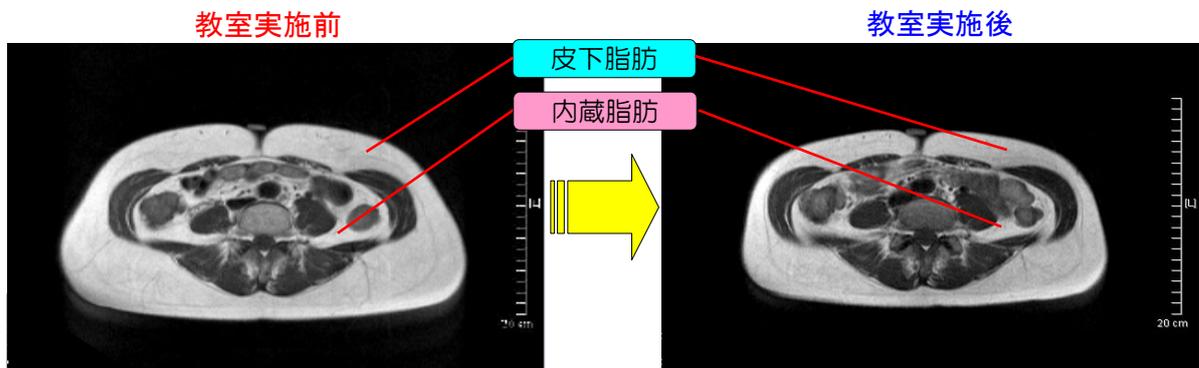
（平均値±標準偏差）

●腹部 MRI 横断面画像●

※ 下の画像は平成 25 年度減量教室に参加された方の教室実施前と教室実施後の腹部（臍の高さ）のMRI横断面画像です。白い部分が脂肪組織を表しています。

教室前に 365cm²あった総脂肪面積が、教室後には 191cm²に減少（-174cm²）しました。絶対値としての減少量は、内臓脂肪面積が-47cm²、皮下脂肪面積が-127cm²で皮下脂肪面積の方が大きかったのですが、これを変化率（減少率）として評価すると、内臓脂肪面積が-64.4%、皮下脂肪面積が-43.5%で、内臓脂肪面積の方が相対的により多く減少したことがわかります。

【教室参加者の一例】



	体重	体脂肪率	内臓脂肪面積	皮下脂肪面積	総脂肪面積	ウエスト囲
実施前	57.3kg	30.0%	73cm ²	292cm ²	365cm ²	89.2cm
実施後	52.1kg	24.8%	26cm ²	165cm ²	191cm ²	80.5cm
変化量	-5.2kg	-5.2%	-47cm ²	-127cm ²	-174cm ²	-8.7cm
変化率	-9.1%	-17.3%	-64.4%	-43.5%	-47.7%	-9.8%

4. 血中脂質と血糖の変化について

“内蔵脂肪の蓄積が引き起こす一連の代謝異常”のことをメタボリックシンドロームとよび、心筋梗塞や脳卒中などの動脈硬化性疾患の原因となります。

教室参加者の中には、教室実施前に中性脂肪値、コレステロール値、血糖値などに異常が見られた方が多くいましたが、教室後に多くの方が数値の改善を示しました。内蔵脂肪の減少がこのような改善をもたらしたと考えられます。

表3. 教室前後に血液性状の変化(主にメタボリックシンドロームの判定項目について)
(参加者52名:女性41名、男性11名)

項目	(単位)	教室前	教室後	変化量	p	分布の範囲
中性脂肪	(mg/dl)	107.2 ± 40.9	83.8 ± 28.5	-23.5 ± 32.6	***	-113 28
総コレステロール	(mg/dl)	221.0 ± 35.2	200.4 ± 25.9	-20.5 ± 21.2	***	-67 24
HDLコレステロール	(mg/dl)	61.9 ± 12.3	63.3 ± 11.2	1.4 ± 7.2	NS	16 -16
LDLコレステロール	(mg/dl)	136.8 ± 26.1	125.6 ± 21.5	-11.2 ± 16.8	***	-55 39
空腹時血糖	(mg/dl)	104.3 ± 13.6	100.8 ± 11.9	-3.5 ± 7.0	***	-26 11

表中の数値は、すべて平均値±標準偏差で示しています(分布の範囲は除きます)。

青色で記したものがメタボリックシンドロームの判定項目になります。

※3: 表中のpは、教室前の平均値と教室後の平均値との間に統計的有意差(変化)が認められるかどうか(有意水準)を表します。***、**、*の順で有意差が大きいことを表します。NSは、統計的有意差が認められなかったこと(Non Significant)を表します。

(1) 中性脂肪

教室後に平均値で-23.5mg/dlの減少が見られ、統計的にも著明(p<0.001)な変化(改善)が認められました。教室前にメタボリックシンドロームの基準値(150mg/dl)を越える方が9名いましたが、そのうち8名の方が教室後に正常値(150mg/dl未満)に改善していました。

(2) 総コレステロール

教室後に平均値で-20.5mg/dlの減少が見られ、統計的にも著明(p<0.001)な変化が認められました。教室前に基準値(220mg/dl)を越える方が19名いましたが、そのうち10名の方が教室後に正常値(220mg/dl未満)に改善していました。

(3) HDL(善玉)コレステロール

教室後に平均値で1.4mg/dlの増加が見られましたが、統計的有意差は認められませんでした。全体の傾向として、教室前にHDLコレステロールが低めであった方が教室後に僅かながら増加している傾向が見られました。

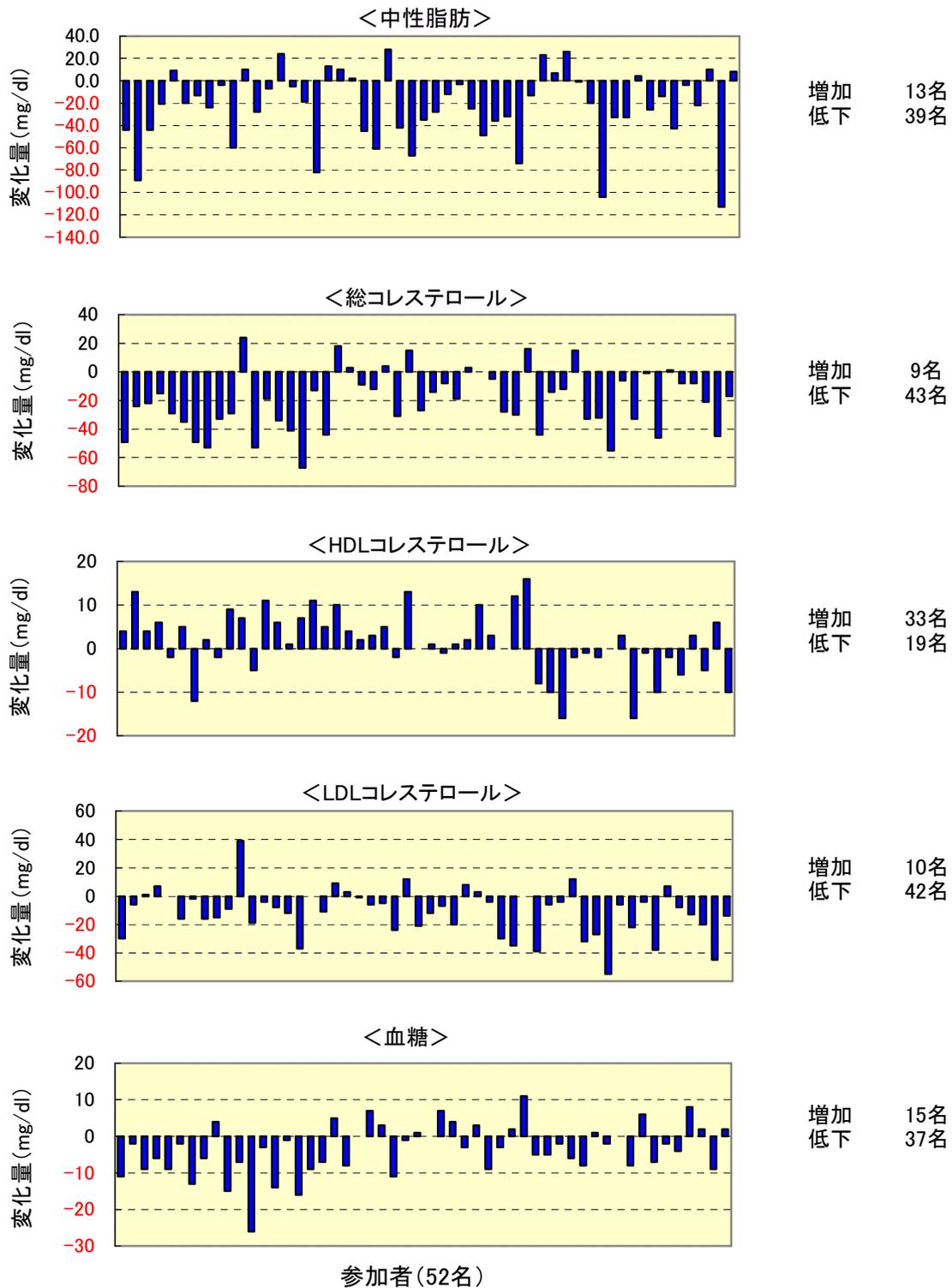
(4) LDL(悪玉)コレステロール

教室後に平均値で-11.2mg/dlの減少が見られ、統計的にも著明(p<0.001)な変化が認められました。教室前に基準値(140mg/dl)を越える方が17名いましたが、そのうち8名の方が教室後に正常値(140mg/dl未満)に改善していました。

(5) 血糖

教室後に平均値で-3.5mg/dlの減少が見られ、統計的にも著明 ($p < 0.001$) な変化が認められました。教室前にメタボリックシンドロームの基準値(110mg/dl)を越えている方が12名いましたが、そのうち5名の方が教室後に正常値(110mg/dl未満)に改善していました。

(図2). 教室実施前後における血液性状の変化



<自宅での減量運動プログラム>

参加者には、1日平均一万歩以上のウォーキング、または自転車こぎなどの有酸素運動、それに加え腹筋運動などの筋力トレーニングを週2～3回以上実施するように、各個人に合わせた運動プログラムを提供しました。

参加者の減量結果を見ると、教室以外でより多く歩数を増やすなど運動を頑張った人が、それに見合った成果を出していました。

5. 体力増進への効果

横浜市スポーツ医科学センターの減量教室では、体重と体脂肪を減少させるだけでなく、体力の向上を目指しています。

今回の結果では、筋力（膝伸展/屈曲トルク）、脚伸展パワー、片脚立ちバランスには大きな変化（改善）は見られませんでした。柔軟性（長座位体前屈）、全身持久力（PWC75%HRmax）においては統計的にも著明な変化が認められました。

今後は、除脂肪体重の減少を出来るだけ抑える（または増加させる）目的で、運動プログラムの中に筋力トレーニングが占める割合を増やし、筋力（膝伸展力）や瞬発力（脚伸展パワー）も増加させていくことが期待されます。

（1）膝伸展力（筋力）

男女ともに絶対値レベルでは教室前後で変化は認められませんでした。体重比では女子において統計的に有意（ $p < 0.001$ ）な変化（効果）が認められました。

（2）脚伸展パワー（瞬発力）

男女とも絶対値レベルでは教室前後で変化が認められませんでした。体重比では女子で統計的に有意（ $p < 0.05$ ）な変化（効果）が認められました。

（3）長座位体前屈（柔軟性）

男女ともに統計的に著明（ $p < 0.001$ ）な変化（効果）が認められました。

（4）片脚立ちバランス（バランス能力、平衡性）

女子の左脚・左右方向のみ統計的有意差（ $p < 0.05$ ）が認められましたが、男女の右脚・左右方向、男子の左脚左右方向に関しては有意差は認められませんでした。

（5）PWC75%HRmax（全身持久力）

男女共に絶対値レベル、体重比の両方において、統計的に著明（ $p < 0.001$ ）な変化（効果）が認められました。

表 4. 教室前後における体力の変化

【女子】 (41名、平均年齢 54.9±11.3歳)

	項目 (単位)	教室前	教室後	変化量	p ^{※3}	分布の範囲
体力測定項目	右膝伸展力 (筋力) (Nm)	90.4±31.5	91.5±22.7	1.1±6.8	NS	18 ~ -16
	右膝伸展力・体重比 (Nm/kg)	1.37±0.28	1.46±0.30	0.09±0.10	***	0.32 ~ -0.15
	脚伸展パワー (瞬発力) (W)	723.5±207.8	721.8±202.3	-1.8±95	NS	220 ~ -266
	脚伸展パワー・体重比 (W/kg)	11.0±3.1	11.6±3.1	0.6±1.5	*	5.2 ~ -3.1
	長座位体前屈 (柔軟性) (cm)	6.1±8.0	9.4±7.2	3.3±3.1	***	10.5 ~ -2.5
	バランス右脚・左右・体重比	5.3±2.6	5.2±2.7	-1.1±2.0	NS	6.1 ~ -4.7
	バランス左脚・左右・体重比	5.6±3.5	4.8±1.0	-0.8±2.1	*	2.7 ~ -6.6
	PWC75%HRmax ^{※4} (持久力) (W)	78.4±23.8	83.9±25.7	5.4±8.9	***	23 ~ -15
PWC75%HRmax 体重比 (W/kg)	1.21±0.29	1.35±0.32	0.15±0.15	***	0.44 ~ -0.21	

【男子】 (11名、平均年齢 59.5±10.1歳)

	項目 (単位)	教室前	教室後	変化量	p	分布の範囲
体力測定項目	右膝伸展力 (筋力) (Nm)	145.2±31.7	139.5±28.9	-5.6±9.7	NS	9 ~ -19
	右膝伸展力・体重比 (Nm/kg)	1.93±0.41	1.94±0.39	0.00±0.03	NS	0.20 ~ -0.18
	脚伸展パワー (瞬発力) (W)	1267.9±441.6	1266.1±380.8	-1.8±197	NS	240 ~ -438
	脚伸展パワー・体重比 (W/kg)	16.6±4.6	17.3±4.1	0.8±2.4	NS	4.5 ~ -3.9
	長座位体前屈 (柔軟性) (cm)	-2.6±13.8	1.4±13.8	4.0±2.5	***	8.5 ~ 0.5
	バランス 右脚 左右・体重比	5.5±2.5	6.1±4.7	0.6±2.6	NS	6.9 ~ -1.8
	バランス L脚 左右・体重比	7.8±7.2	7.3±5.7	-0.5±2.8	NS	1.8 ~ -7.9
	PWC75%HRmax (持久力) (W)	109.0±31.3	120.3±26.3	11.3±21.2	***	55 ~ -13
PWC75%HRmax 体重比 (W/kg)	1.42±0.30	1.65±0.22	0.23±0.32	***	0.88 ~ -1.16	

表中の数値は、すべて平均値±標準偏差で示します (分布の範囲は除きます)。

※3: 表中の p は、教室前の平均値と教室後の平均値との間に統計的有意差 (変化) が認められたかどうか (有意水準) を表します。***、**、*の順で有意差が強いことを表します。NSは、統計的有意差が認められなかったこと (Non Significant) を表します。

※4. PWC75%HRmax とは、全身持久力 (有酸素性作業能力) を評価するための一指標です。自転車エルゴメーターで、予測最高心拍数 (「220-年齢」で計算します) の75%の心拍数で漕げる負荷の重さ (単位は、ワット; W) のことで、これを被測定者の体重で割った値が PWC75%HRmax 体重比になります。この値が大きいほど全身持久力が優れていることになります。

<p>① 脚伸展力 (膝の曲げ伸ばし)</p>	<p>② 脚伸展パワー (脚で一気にプレートを押す)</p>	<p>③ 長座体前屈</p>
		
<p>④ PWC75%HRmax (持久力：ペダルが徐々に重くなる自転車こぎ)</p>	<p>⑤ バランス能力 (開眼片脚立ち)</p>	
		