

機器を用いた痩身プログラムの効果検証

西村千尋
上濱龍也
今村裕行

I. はじめに

肥満とは体脂肪が過剰に蓄積した状態であり、その過剰な体脂肪は高脂血症、高血圧、糖尿病などの慢性疾患進行のリスクを増し、動脈硬化性疾患の発症へとつながることから、ダイエットは健康障害を予防するために重要であると考えられる。小澤ら⁴⁾によると、望ましいダイエットプログラムとは、個人の特性に合わせて食事と運動の両方からの好ましいライフスタイルを獲得できるアプローチが組み立てられており、長期にわたって継続できるものとされている。また、久野⁵⁾は、ダイエットの目的および社会的意義は、従来の痩身願望的な美容的側面のみならず、子どもから高齢者までの生活習慣病を予防し、さらには個々人の生活機能および精神機能を高め、社会において高齢になってもより活動的な生活を送れること、と述べている。

このような状況の中、ダイエットビジネスは今後も成長の期待できる産業として注目を浴びている一方で、輸入ダイエット食品の健康被害、マルチ商法、誇大広告などの消費者トラブルも後を絶たない。消費者にとって、ダイエット商品やサービスの適切な利用法、あるいは効果や安全性に関する第三者による科学的根拠に裏付けられた信頼性の高い情報が不足しているのが現状である。

羽間ら⁸⁾は、痩身器具を主体としてやせることを標榜している某痩身教室において、痩身用電動機器（以下痩身機器）と運動の効果を検討し、機器による受動的刺激の有効性を検討している。痩身機器利用による効果は、身体組成および体力に関する項目については、痩身機器を利用しなかった運動群と痩身機器を利用した運動群に比べ若干劣っているが、明らかに改善された結果を報告している。具体的には、血中脂質の改善については十分でなかったものの、減量、身体各部位の周囲径の減少については、むしろ運動群を上回り、健康・体力面とも問題になる点は特に見受けられなかった。また、機器と運動を組み合わせる方法は、より望ましい肥満改善法であると報告している。

そこで本研究では、羽間ら⁸⁾のデザインされた研究の結果をふまえ、同痩身機器を導入している某痩身関連企業において、現場で展開されているプログラムの効果検証を目的として行った。

Ⅱ. 方 法

(1) 対象者

2001年から2007年の間に某痩身関連企業のプログラムに参加した18歳以上の女性505名を対象とした。対象者の基本特性は表1に示すとおりである。

表1. 対象者の基本特性

項 目	平均値±標準偏差
年齢 (歳)	46.5±12.7
身長 (cm)	155.9±5.5
体重 (kg)	60.4±8.5
BMI (kg/m ²)	24.9±3.4

(2) プログラム

痩身プログラムは、週3回の頻度で、3ヶ月間実施された。6～7種類

の機器による機械的刺激をそれぞれ数分ずつ、合計40～50分与えられた。機械的刺激は、主に電動ローラーによる摩擦・圧迫、送風による圧迫・振動などであった。また、プログラム開始前のデータおよびカウンセリングにより、個別にプログラムが組まれるように配慮されていた。

(3) データの収集方法

プログラム前後のカルテから、体重、Body Mass Index (以下、BMI)、上腕最大囲 (左右)、胸囲、腹部最大囲、腹部最小囲 (ウエスト)、臀囲 (ヒップ)、大腿最大囲 (左右)、大腿最小囲 (左右)、下腿最大囲 (左右)、下腿最小囲 (左右)、ウエスト・ヒップ比 (以下、WHR)、体脂肪率、体脂肪量、除脂肪体重 (Lean Body Mass : 以下、LBM) を抽出した。データが欠けている場合には、欠損値としてこれを扱った。

BMIは体重(kg)/身長(m)²、WHRはウエスト(cm)/ヒップ(cm)により算出した。また、体脂肪率はインピーダンス法により測定を行った。

(4) 統計処理

得られたデータはSPSS 15.0J for Windowsを用いて統計処理を行った。痩身プログラム前後の値の比較には対応のある t 検定を、各指標別の群間比較には対応のない t 検定を用いた。また、各指標による改善率の検討には、プログラム前後の評価についてクロス集計を行い、 χ^2 検定により検討を行った。いずれも有意水準を5%に設定した。

Ⅲ. 結果

1. プログラムの効果

3ヶ月のプログラム前後の値とその変化量を表2に示した。LBMの比率が有意に増加した以外は、すべての項目で有意な低下が認められたことから、プログラムが有効であったものと考えられる。

表2. 機器を用いた痩身プログラム前後の比較

項目	前	後	変化量
体重 (kg)	60.3±8.5	54.7±7.5**	-5.7±2.6
BMI (kg/m ²)	24.8±3.4	22.5±3.0**	-3.4±7.8
上腕最大囲 (左) (cm)	29.9±2.8	27.6±3.2**	-2.4±2.6
上腕最大囲 (右) (cm)	29.5±2.5	27.2±2.2**	-2.4±1.1
胸囲 (cm)	90.2±6.6	86.0±5.8**	-4.2±2.7
腹部最大囲 (cm)	92.9±8.8	86.0±7.7**	-6.8±3.4
腹部最小囲 (ウエスト) (cm)	78.2±9.2	70.6±7.9**	-7.6±3.5
臀囲 (ヒップ) (cm)	95.7±6.1	90.5±5.1**	-5.1±3.2
大腿最大囲 (左) (cm)	56.0±4.3	51.9±3.9**	-4.0±1.6
大腿最大囲 (右) (cm)	56.4±4.3	52.2±3.9**	-4.2±1.7
大腿最小囲 (左) (cm)	40.5±3.3	38.3±3.0**	-2.2±1.2
大腿最小囲 (右) (cm)	40.5±3.2	38.3±3.0**	-2.2±1.1
下腿最大囲 (左) (cm)	36.1±2.5	34.6±2.4**	-1.5±0.7
下腿最大囲 (右) (cm)	36.0±2.6	34.5±2.3**	-1.5±0.9
下腿最小囲 (左) (cm)	21.5±1.4	20.9±1.3**	-0.6±0.6
下腿最小囲 (右) (cm)	21.4±1.3	20.8±1.2**	-0.7±0.6
ウエスト・ヒップ比 (WHR)	0.82±0.09	0.78±0.07**	-0.04±0.04
体脂肪率 (%)	32.1±5.5	28.4±5.4**	-3.7±3.4
体脂肪量 (kg)	19.6±5.9	14.2±6.2**	-3.6±3.2
LBM (%)	67.9±5.5	71.6±5.4**	3.7±3.4
LBM量 (kg)	40.6±3.9	38.7±4.3**	-1.8±3.2
SBP (mmHg)	128.5±21.9	116.3±19.4**	-12.3±17.2
DBP (mmHg)	80.3±13.4	73.3±12.4**	-7.0±10.1

** : p<0.01

(平均値±標準偏差)

表3は、BMI、WHR、腹部最大囲、体脂肪率において、改善を認めたものの割合を示した。いずれの指標でも有意な改善率を示している。BMIで見た場合に改善率が最も高く59.7%、次いで腹部最大囲の58.1%であった。

表3. 各指標の評価基準を超えた女性で改善を認めた者の割合

指標	改善率	評価基準
BMI	59.7%**	25未満
WHR	38.2%**	0.8未満
腹部最大囲	58.1%**	90cm未満
体脂肪率	49.1%**	30%未満

** : $p < 0.01$ (χ^2 検定)

2. 各指標による効果の比較

肥満に関連する指標を用いてグループ分けを行い、痩身プログラムの効果の相違についての検証を行った。比較検討には、BMI、WHR、腹部最大囲、体脂肪率を用いた。

(1) BMI

BMIが25未満の標準以下のグループと25以上の肥満のグループに分けて検討した。その結果、各部位の周囲径はいずれも肥満群で有意に大きい減少量を示した(表4)。また、図1は各部位の変化量をグラフで示したものである。

表4. BMI評価による標準以下と肥満の者の変化量の比較

項目	標準以下 (25未満)	肥満 (25以上)
体重 (kg)	-4.7±2.1	-7.0±2.6**
BMI (kg/m ²)	-3.0±7.3	-3.9±7.6
上腕最大囲 (左) (cm)	-2.1±3.3	-2.7±1.2*
上腕最大囲 (右) (cm)	-2.1±1.0	-2.7±1.1**
胸囲 (cm)	-3.5±2.5	-5.2±2.7**
腹部最大囲 (cm)	-5.9±2.7	-8.1±3.8**
腹部最小囲 (ウエスト) (cm)	-6.5±3.0	-9.0±3.4**
臀囲 (ヒップ) (cm)	-4.7±2.7	-5.7±3.6**
大腿最大囲 (左) (cm)	-3.9±1.4	-4.2±1.7*
大腿最大囲 (右) (cm)	-4.0±1.6	-4.4±1.7**
下腿最大囲 (左) (cm)	-1.4±0.7	-1.6±0.7**
下腿最大囲 (右) (cm)	-1.4±1.0	-1.6±0.8**
ウエスト・ヒップ比 (WHR)	-0.03±0.04	-0.04±0.05**
体脂肪率 (%)	-3.0±3.3	-4.7±3.3**
体脂肪量 (kg)	-2.7±2.1	-5.0±3.2**
LBM (%)	3.0±3.2	4.7±3.3**
LBM量 (kg)	-1.8±1.8	-1.9±3.5

** : $p < 0.01$, * : $p < 0.05$, vs. 標準以下

(平均値±標準偏差)

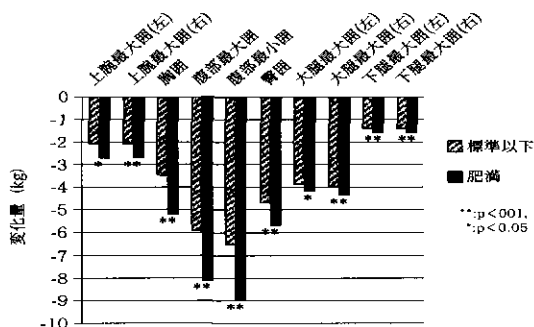


図1. BMIによる肥満判定別の変化量の比較

BMIが25未満の標準以下のグループと25以上の肥満のグループに分け検討した。

(2) WHR

WHRが0.8未満の洋ナシ型と0.8以上のリンゴ型で検討を行ったところ、上腕最大囲(右)、胸囲、腹部最大囲、腹部最小囲ではリンゴ型が有意に大きな低下量であったのに対し、大腿最大囲(左右)では洋ナシ型が有意

表5. WHR評価による洋ナシ型とリンゴ型の変化量の比較

項目	洋ナシ型 (0.8未満)	リンゴ型 (0.8以上)
体重 (kg)	-5.0±2.4	-6.2±2.7**
BMI (kg/m ²)	-2.7±5.8	-4.0±9.0
上腕最大囲 (左) (cm)	-2.4±1.4	-2.4±3.2
上腕最大囲 (右) (cm)	-2.1±0.9	-2.5±1.1**
胸囲 (cm)	-3.4±2.6	-4.8±2.6**
腹部最大囲 (cm)	-6.1±3.0	-7.4±3.6**
腹部最小囲 (ウエスト) (cm)	-6.0±2.8	-8.8±3.5**
臀囲 (ヒップ) (cm)	-5.3±2.4	-5.0±3.7
大腿最大囲 (左) (cm)	-4.2±1.6	-3.9±1.6*
大腿最大囲 (右) (cm)	-4.4±1.7	-4.0±1.6*
下腿最大囲 (左) (cm)	-1.5±0.8	-1.5±0.7
下腿最大囲 (右) (cm)	-1.5±0.7	-1.5±1.1
ウエスト・ヒップ比 (WHR)	-0.02±0.02	-0.05±0.05**
体脂肪率 (%)	-3.4±3.6	-4.0±3.1
体脂肪量 (kg)	-2.9±3.2	-4.1±3.1**
LBM (%)	3.4±3.6	4.0±3.1
LBM量 (kg)	-1.6±3.3	-1.9±3.1

** : p<0.01, * : p<0.05, vs. 洋ナシ型

(平均値±標準偏差)

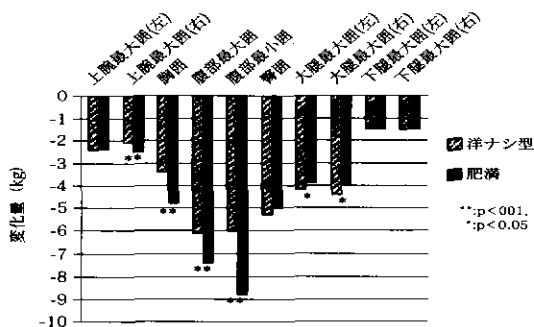


図2. WHRによる肥満タイプ別の変化量の比較

WHRが0.8未満の洋ナシ型と0.8以上のリング型で検討を行った。

に大きな低下量を示した。また、図2は各部位の変化量をグラフで示したものである。

(3) 腹部最大囲

腹部最大囲は、90cm未満のグループと90cm以上のグループの間で比

表6. 腹部最大囲が90cm未満の者と90cm以上の者の変化量の比較

項目	90cm未満	90cm以上
体重 (kg)	-4.3±2.2	-6.4±2.6**
BMI (kg/m ²)	-2.6±6.4	-3.9±8.4
上腕最大囲 (左) (cm)	-2.2±1.2	-2.4±3.1
上腕最大囲 (右) (cm)	-2.1±0.9	-2.5±1.1**
胸囲 (cm)	-3.3±2.7	-4.7±2.6**
腹部最大囲 (cm)	-5.1±3.5	-7.8±3.0**
腹部最小囲 (ウエスト) (cm)	-5.8±3.0	-8.6±3.3**
臀囲 (ヒップ) (cm)	-4.6±2.4	-5.4±3.5**
大腿最大囲 (左) (cm)	-3.9±1.6	-4.1±1.6
大腿最大囲 (右) (cm)	-4.0±1.7	-4.2±1.6
下腿最大囲 (左) (cm)	-1.4±0.8	-1.6±0.7**
下腿最大囲 (右) (cm)	-1.4±0.8	-1.5±1.0
ウエスト・ヒップ比 (WHR)	-0.03±0.03	-0.05±0.05**
体脂肪率 (%)	-2.9±3.6	-4.2±3.1**
体脂肪量 (kg)	-2.3±3.0	-4.3±3.1**
LBM (%)	2.9±3.6	4.2±3.1**
LBM量 (kg)	-1.5±3.5	-1.9±3.0

** : p < 0.01, * : p < 0.05, vs. 90cm未満

(平均値±標準偏差)

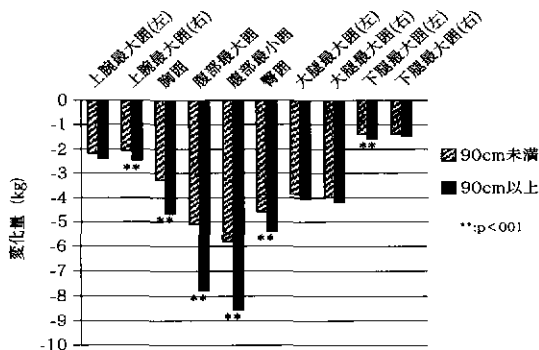


図3. 腹部最大囲による評価別の変化量の比較

腹部最大囲は、90cm未満のグループと90cm以上のグループの間で比較を行った。

較を行った。その結果、上腕最大囲（右）、胸囲、腹部最大囲、腹部最小囲、臀囲、下腿最大囲（左）において、90cm以上のグループが有意に大きな低下量を示した。また、図3は各部位の変化量をグラフで示したものである。

表7. 体脂肪率評価による標準以下と肥満の者の変化量の比較

項 目	標準以下 (30%未満)	肥満 (30%以上)
体重 (kg)	-4.6±2.2	-6.3±2.6**
BMI (kg/m ²)	-2.4±5.5	-4.1±9.0*
上腕最大囲 (左) (cm)	-2.2±1.2	-2.4±3.2
上腕最大囲 (右) (cm)	-2.1±1.0	-2.5±1.1**
胸囲 (cm)	-3.3±2.2	-4.7±2.8**
腹部最大囲 (cm)	-5.8±2.9	-7.4±3.6**
腹部最小囲 (ウエスト) (cm)	-6.2±3.2	-8.3±3.4**
臀囲 (ヒップ) (cm)	-4.6±3.0	-5.4±3.2**
大腿最大囲 (左) (cm)	-3.9±1.5	-4.1±1.6
大腿最大囲 (右) (cm)	-4.0±1.5	-4.2±1.7
下腿最大囲 (左) (cm)	-1.4±0.8	-1.5±0.7
下腿最大囲 (右) (cm)	-1.4±0.8	-1.5±1.0
ウエスト・ヒップ比 (WHR)	-0.03±0.05	-0.04±0.04*
体脂肪率 (%)	-2.5±2.4	-4.4±3.6**
体脂肪量 (kg)	-2.0±2.9	-4.5±3.0**
LBM (%)	2.5±2.4	4.4±3.6**
LBM量 (kg)	-2.1±1.5	-1.7±3.1

** : p<0.01, * : p<0.05, vs. 標準以下

(平均値±標準偏差)

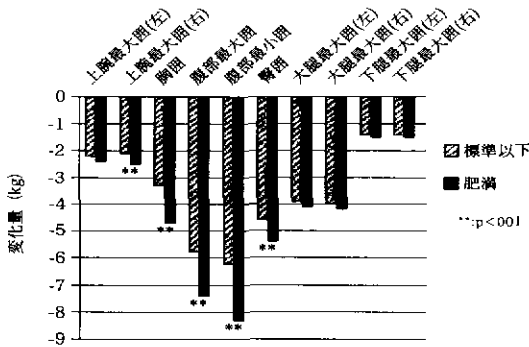


図4. 体脂肪率による肥満判定別の変化量の比較

体脂肪率は、30%未満の標準以下のグループと30%以上の肥満のグループで比較を行った。

(4) 体脂肪率

体脂肪率は、30%未満の標準以下のグループと30%以上の肥満のグループで比較を行った。その結果、上腕最大囲（右）、胸囲、腹部最大囲、腹部最小囲、臀囲において、肥満のグループで有意に大きな低下量を示した。また、図4は各部位の変化量をグラフで示したものである。

Ⅳ. 考察

ダイエットビジネスは今後も成長の期待できる産業として注目を浴びている。浅野¹⁾によると、ダイエットビジネスの形態は、物品販売とサービスの提供に大別でき、前者には食品・薬品系ビジネス、機器・用具系ビジネス、出版系ビジネスがこれにあたり、後者にはサービス系やネット系ビジネスがこれに該当すると述べている。しかしながら、輸入ダイエット食品の健康被害、マルチ商法、誇大広告などの消費者トラブルも後を絶たない。消費者にとって、ダイエット商品やサービスの適切な利用法、あるいは効果や安全性に関する第三者による科学的根拠に裏付けられた信頼性の高い情報が不足しているのが現状である。また、今後様々な業種の参入が考えられるこの分野においては、過度に陥らないバランスの取れた適切な

ダイエットのために、食事、運動、ストレスマネジメントなど、多方面からの総合的な取り組みが必要となるであろう。したがって、本研究のように、現場で行われている痩身プログラムの効果検証について取り組むことは、たいへん意義のあるものと考えられる。

今回検討を行った痩身プログラムは、体重で 5.7 ± 2.6 kg、体脂肪率で $3.7 \pm 3.4\%$ の低下、さらに各部位の周囲径も有意な低下という効果をもたらした。このような効果判定を行う際、ダイエットの評価指標は、体重の減少だけでなく、除脂肪組織量の維持や体脂肪の減少を確認する必要があるために、腹部や大腿部の皮脂厚や周囲径の測定を1ヶ月に行うことが勧められている⁴⁾。体重、体脂肪率だけでなく、各部位のサイズダウンも確認された今回の結果は、機器を用いた痩身プログラムの効果を実証できたものと考えられる。

また、同じ痩身機器を用いて行った羽間ら⁸⁾の報告によると、体重で7.1kg、また各部の周囲径も有意な低下を示していたが、体脂肪率では変化は認められていない。さらに、羽間らは、機器を使用した場合、除脂肪組織量の減少が高い傾向を示したと報告している。これに対し、今回の検討では、LBMが 1.8 ± 3.2 kgと有意に低下しているものの、身体におけるその割合は $3.7 \pm 3.4\%$ と有意な増加を示しており、過度なLBMの減少をとまなうことのないより望ましい痩身効果を得ることができたと判断できる。

次に、痩身プログラムの低下量について考察を加える。前述したように、今回検討を行った痩身プログラムの低下量は、体重で 5.7 ± 2.6 kg、体脂肪率で $3.7 \pm 3.4\%$ であった。肥満解消の運動として用いられることの多いウォーキングを例にとると、報告によってその効果にばらつきはあるものの、5ヶ月間継続して行った場合、体重で1.6kg、体脂肪率で2.4%の減少にとどまっている⁶⁾。また、日本肥満学会では、内臓脂肪型肥満の場合は現在値の5%減を目安に減量目標を設定、またBMIが30以上の肥満症の場合は現体重の5~10%減を目安に減量目標を設定することが勧め

られている⁷⁾。今回の結果は、初期体重の9.5%減であり、適正な範囲内の減量であった。さらに、大野³⁾は月1~2kgの減量が望ましいと述べており、今回の効果である3ヶ月で 5.7 ± 2.6 kgの減量は適切なものであったと考えられる。

ところで、肥満に関連する指標を用いてグループ分けを行い、各部位の周囲径の低下量から、痩身プログラムの効果の相違についての検証を行った。比較検討に用いた指標は、BMI、WHR、腹部最大囲、体脂肪率である。

BMIでは肥満群がすべての周囲径で有意に大きな低下量を示していた。腹部最大囲では90cm以上群が³⁾、体脂肪率では肥満群が³⁾、上肢および体幹部の周囲径で有意に大きな低下量を示していた。

一方、WHRにおいては0.8を基準²⁾に、洋ナシ型とリンゴ型にグループ分けして検討したところ、洋ナシ型では左右の大腿最大囲の低下量がリンゴ型より有意に大きかったのに対し、上半身の周囲径ではリンゴ型の低下量が洋ナシ型より有意に大きかった。これは入会時のデータおよびカウンセリングにより、個別にプログラムが組まれるように配慮されていたことから、それぞれのタイプにより効果に違いが出たことも考えられる。いわゆる部分やせについては議論の余地が残っているところであるが、この結果はその可能性が否定できないことをうかがわせるものである。

最後に、ダイエットは食事と運動によるエネルギーバランスを負の状態にすることにより、除脂肪組織量を維持しながら過剰な体脂肪を減少させることと定義されている⁴⁾。したがって、肥満改善には食事療法と運動療法は車の両輪である。しかしながら、羽間ら⁸⁾も述べているように、機器による受動的刺激により効果が得られたことに関しては、その有効性を無視することはできない。特に、今回は500名を超えるサンプルの検討であり、信頼性の高い結果であるとすれば、身体運動を行うことのできない対象者の肥満改善に期待を寄せることができるものである。

V. まとめ

505名の女性を対象とした機器を用いた3ヶ月間の痩身プログラムにより、体重、BMI、上腕最大囲、胸囲、腹部最大囲、腹部最小囲、臀囲、大腿最大囲、大腿最小囲、下腿最大囲、下腿最小囲、WHR、体脂肪率、体脂肪量が有意に低下した。LBMも有意に低下していたが、その割合は有意な増加を示していた。以上のことから、機器を用いた痩身プログラムが有効であったものと考えられる。

本研究は(株)日本プロポーションアカデミーからの受託研究(代表者:今村裕行(中村学園大学栄養科学部))であることを付記する。

引用・参考文献

- 1) 浅野信久「ダイエットビジネス」『体育の科学』53(3), 205-209, 2003.
- 2) 井上修二「肥満と肥満症—肥満症の考え方と成因」『臨床スポーツ医学』11(3), 257-263, 1994.
- 3) 大野 誠「肥満の生活ガイド」医歯薬出版, 2001.
- 4) 小澤多賀子・久野譜也「ダイエットの運動指導」『体育の科学』53(3), 156-160, 2003.
- 5) 久野譜也「ダイエットの現代的意味」『体育の科学』53(3), 197-204, 2003.
- 6) 西村千尋・上演龍也「ポール・ウォーキングが若年女性の体脂肪率に及ぼす影響について」『長崎県立大学論集』36(2), 73-79, 2002.
- 7) 日本肥満学会「肥満症治療ガイドライン2006」『肥満研究』12(臨時増刊号), 2006.
- 8) 羽間鋭雄・田中喜代治・中塘二三生・河端隆志・喜多尾浩代・角田 總・村上功・澤口昌弘・前田如矢「痩身器具の利用が肥満改善に及ぼす影響」『大阪市立大学保健体育学研究紀要』28, 1-10, 1992.