

体幹脂肪厚は減少させられるかを探る

Fat thickness of trunk investigate whether to decrease

伊原 佑樹*, 田中 重陽**, 角田 直也*

Yuki IHARA*, Shigeharu TANAKA** and Naoya TSUNODA*

1. はじめに

体脂肪を過剰に蓄積することは、生活習慣病のリスクが増すことから、適度な運動やダイエット等は健康を維持するうえで重要とされている。湯浅ら⁸⁾は、超音波法を用い成人男性の全身にわたる皮下脂肪厚を測定し、その分布パターンを明らかにしたところ、体幹における皮下脂肪厚分布パターンは、腹部と腰部の外側は皮下脂肪が厚く、胸部の上方では薄かったことを報告している。また、女性の体幹の皮下脂肪分布について検討したところ、腹部、腰部及び大腿部に皮下脂肪が多いことを報告している⁹⁾。

男女の身体組成を比較した報告によると、身体の全ての部位において、女性が男性よりも皮下脂肪厚が有意に高値を示すことを明らかにしている¹⁾。また、除脂肪量では男子が、体脂肪量では女子が高い値を示したことを明らかにしている。さらに、日本人若年女性における体脂肪の増減の部位差をみた弓桁ら¹⁰⁾によると、体脂肪の増減には部位差が存在し、体幹の体脂肪が最も増減することを明らかにしている。これらのことから、特に女性においては、腹部や腰部といった体幹部は体脂肪が蓄積しやすい部位であると考えられる。

近年、体脂肪を減少させる方法の一つとして、

手軽に行える痩身機器を用いて行うことが増えている。痩身機器利用と運動による身体組成及び体力に関する効果をみた報告によると、痩身機器を利用した運動群は、痩身機器を利用しない運動群と比較して、身体組成や体力は明らかに改善されたと述べている³⁾。また、痩身機器を用いた3ヶ月の痩身プログラムによる効果を検証した西村ら⁵⁾によると、体重、BMI、上腕最大囲、胸囲、腹部最大囲、腹部最少囲、臀囲、大腿最大囲、下腿最大囲、WHR、体脂肪率及び体脂肪量が有意に低下したことを明らかにしている。このように痩身機器と運動を組み合わせることで、体脂肪の減少に効果があると考えられる。さらに、高橋ら⁶⁾によると、各身体部位の皮下脂肪厚と身体部位の意識調査を比較すると、被検者が最も気にかけていた下腹部の脂肪厚が平均で23.9mmと最も多く、意識調査の値と一致したと報告していることから、女性において特に腹部の脂肪を減少させるこ

Table 1. Age and height of subjects.

	Age (yrs)	Height (cm)
n=15	43.3±10.1	157.2±7.2

Values are mean±S.D.

* 国士舘大学大学院スポーツ・システム研究科 (Graduate School of Sport System, Kokushikan University)

** 国士舘大学政経学部 (Faculty of Political Science and Economics, Kokushikan University)

とが重要であると考えられる。

そこで本研究では、女性を対象として3ヶ月間における痩身機器を用いた施術が体幹部の皮下脂肪厚の減少に及ぼす影響について検討した。

II. 研究方法

1. 被検者

被検者は、20歳代から60歳代の一般女性15名とした。また、体重と体幹の脂肪量との関係に基づいて、軽量群 (LG) と重量群 (HG) の2群に分別した。被検者の年齢及び身長を Table 1 及び Table 5 に示した。全被検者には本研究の目的や研究方法について十分に説明を行い、任意により参加の同意を得た。

2. 形態計測

形態計測は、身長、体重、除脂肪量、脂肪量、体脂肪率、上肢、下肢及び体幹の脂肪量、胴囲とした。身長は身長計を用い計測し、体重、除脂肪量、脂肪量、体脂肪率及び各部脂肪量は身体組成測定装置 (Body Composition Analyzer MC-190、TANITA 社製) を用いて測定した。胴囲は巻き尺を使用し、巻き尺を臍部の上に合わせて測定を行った。

3. 痩身機器による施術

痩身機器による施術は、特製の痩身機器のキャビテーションマシンを使用し (Fig.1)、月に2回から3回の頻度で、5月 (pre)、6月 (post1) 及び7月 (post2) の3ヶ月間測定を行った。1回の施術は左右の腹横部にキャビテーションマシンをあてそれぞれ10分間行った。

4. 脂肪厚の測定

腹部の脂肪厚の測定は、超音波 B モード法による超音波診断装置 (ECHOCAMERA SSD-500 ALOKA 社製) を用いて実施した。測定は、5月-7月の月に1回行った。上皮から筋表面までの距離を皮下脂肪厚とし、厚さを測定した。脂肪厚の撮影部位は左右の腹横部とした。

5. 統計処理

全ての測定項目は各群の平均値及び標準偏差で示した。差の検定は、二元配置分散分析を用いて行い、その後 post-hoc test (Fisher の PLSD 法) を用いて有意性を識別した。いずれも、有意水準は5%未満とした。

III. 結果

Table 2は、被検者の体重、除脂肪量、脂肪量、体脂肪率を Pre、Post1 及び Post2 で比較したもの



Fig.1. Cavitation machine

Table 2. Physical characteristics of subjects.

	Weight (kg)	FFM (kg)	Fat (Kg)	%fat (%)	Waist (cm)
Pre	56.7±9.3	39.6±3.0	17.1±6.1	29.1±7.9	79.6±12.5
Post1	56.4±10.2	39.6±3.0	16.8±8.3	28.5±8.5	79.2±12.9
Post2	56.1±9.8	40.2±2.6	15.9±8.0	27.1±8.1	79.0±12.7

Values are mean±S.D.

Table 3. Comparison of fat volume of whole body among the pre, post1 and post2.

	Trunk (kg)	Upper limbs (kg)		Lower limbs (kg)	
		R	L	R	L
Pre	8.91±4.9	0.7±0.4	0.7±0.4	3.4±0.9	3.3±0.9
Post1	8.83±5.4	0.6±0.5	0.7±0.5	3.3±1.0	3.2±1.0
Post2	8.20±5.1	0.6±0.4	0.6±0.5	3.2±1.0	3.1±1.0

Values are mean±S.D.

である。すべてにおいて、Post2が最も低い値を示したが、有意な差は認められなかった。さらに、胴囲においても有意な差は認められなかった。また、体幹、上肢及び下肢の各脂肪量をPre、Post1及びPost2で比較したところPost2が最も低い値を示したが、有意な差は認められなかった (Table 3)。さらに、腹横部左右の脂肪厚をPre、Post1及びPost2で比較したところ、有意な差は認められなかったが、Post2が最も低い値を示した (Table 4)。

次に被検者15人を体重と体脂肪率の関係 (Fig.2) で左下方に位置した7名 (LG) と右上方に位置した8名 (HG) の2群に分類した (Table 5)。

Table 6にLG及びHGの体重、除脂肪量、脂肪量、体脂肪率及び胴囲をPre、Post1及びPost2で比較したものである。LG、HGともに体重、脂肪量及び体脂肪率でPost2が最も低い値を示し、胴囲ではLG及びHGともにPreとPost2の間で有意な差が認められた。また、LGとHGの体幹、上肢及び下肢の各脂肪量をPre、Post1及びPost2で比較したところ体幹の脂肪量において、有意差は認められなかったものの、値が減少を示す傾向がみられた (Table 7)。

Table 4. Comparison of fat thickness of trunk among the pre, post1 and post2.

	Fat thickness	
	Right trunk (mm)	Left trunk (mm)
Pre	23.9±9.0	24.0±8.9
Post1	23.2±8.9	23.2±8.8
Post2	22.2±8.2	22.3±8.2

Values are mean±S.D.

Table 5. Age and height of subjects.

	Age (yrs)	Height (cm)
LG(n=7)	36.6±9.7	156.4±8.8
	 * 	
HG(n=8)	49.0±6.6	157.8±6.1

LG:Low weight group
HG:High weight group

Values are mean±S.D. *:p<0.05

Table 8に腹横部左右の脂肪厚を示した。LG、HGともに左右の腹横部で、PreとPost1、Post2の間及びPost1とPost2の間で有意な差が認められ、Post2が最も低値を示した。Fig.3に、腹横部左右の脂肪厚をPreを100%とし、Preに対するPost1及びPost2の減少率を示した。LGでは、左右共にPreとPost2 (右:94.5%、左:94.6%)で

Table 6. Comparison of Physical characteristics of among the pre, post1 and post2 in LG and HG.

LG(n=7)	Weight (kg)	FFM (kg)	Fat (Kg)	%fat (%)	Waist (cm)
Pre	49.4±3.4	37.7±3.0	11.7±2.8	23.6±4.7	70.4±5.7
Post1	49.3±3.5	37.7±2.2	11.0±2.3	23.3±4.1	69.8±4.8
Post2	49.0±3.8	37.7±2.7	11.0±2.9	22.9±4.5	68.4±4.9

HG(n=8)					
Pre	63.2±7.6	41.3±1.9	21.9±7.3	34.0±7.0	87.7±11.0
Post1	62.4±8.6	41.3±2.1	21.8±8.3	33.0±7.7	87.4±11.8
Post2	61.7±9.0	41.2±2.2	20.0±8.8	32.2±8.1	86.2±11.8

Values are mean±S.D. *:p<0.05

Table 7. Comparison of fat volume of whole body among the pre, post1 and post2 in LG and HG.

LG(n=7)	Trunk (kg)	Upper limbs (kg)		Lower limbs (kg)	
		R	L	R	L
Pre	5.37±1.7	0.4±0.1	0.4±0.1	2.7±0.5	2.7±0.5
Post1	5.25±1.4	0.3±0.1	0.4±0.1	2.6±0.4	2.6±0.4
Post2	5.14±1.7	0.3±0.1	0.4±0.1	2.6±0.4	2.6±0.4

HG(n=8)					
Pre	12.0±4.8	0.9±0.4	0.9±0.4	3.9±0.8	3.9±1.9
Post1	11.6±5.1	0.9±0.5	0.9±0.5	3.8±1.0	3.8±1.1
Post2	11.2±5.2	0.8±0.5	0.8±0.5	3.6±1.0	3.6±1.1

Values are mean±S.D.

有意な差が認められ、HGでは、腹横部右でPreとPost2 (91.8%)、Post1 (96.9%)とPost2 (91.8%)の間で、腹横部左では、PreとPost1 (96.1%)、Post2 (91.8%)の間とPost1 (96.1%)とPost2 (91.8%)の間で有意な差が認められた。減少率で

は、特にHGのPreとPost2の間で大きな低下がみられた。

次に、LGとHGの体重と腹横部左右の脂肪厚の関係をPre、Post1及びPost2でみたところ、全てにおいて有意な相関関係は認められなかった (Fig.4)。Fig.5は、LGとHGの体重と体幹脂肪量の関係をPre、Post1及びPost2でみたところ、HGにおいて Pre ($r=0.894$, $p<0.05$)、Post1 ($r=0.961$, $p<0.05$)、Post2 ($r=0.915$, $p<0.05$) で有意な相関関係が認められた。

Table 8. Comparison of fat thickness of trunk among the pre, post1 and post2 in LG and HG.

Fat thickness		
LG(n=7)	Right trunk (mm)	Left trunk (mm)
Pre	18.2±5.5	18.1±5.2
	*	*
Post1	17.6±5.2 *	17.6±5.1 *
	*	*
Post2	17.2±5.2	17.2±5.2
<hr/>		
HG(n=8)		
Pre	29.0±8.6	29.1±8.3
	*	*
Post1	28.2±8.7 *	28.1±8.6 *
	*	*
Post2	26.7±8.6	26.9±8.5

Values are mean±S.D. *:p<0.05

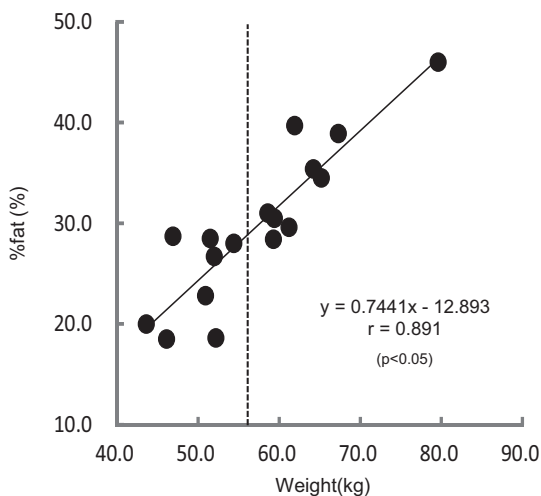


Fig.2. Relationship between %fat and weight in all subjects.

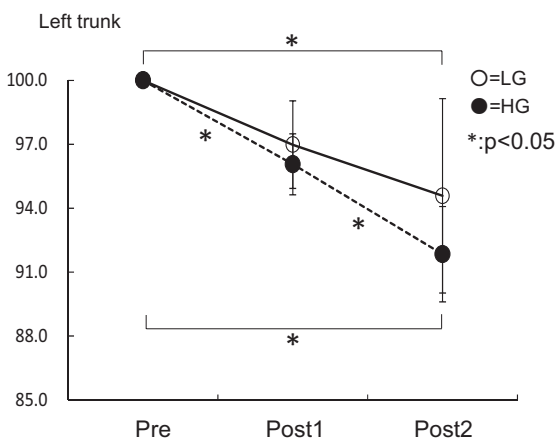
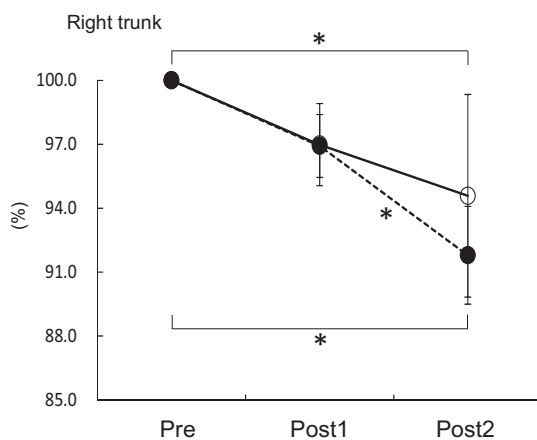


Fig.3. Changes in decrease rate of trunk fat thickness among the pre, post1 and post2 in LG and HG.

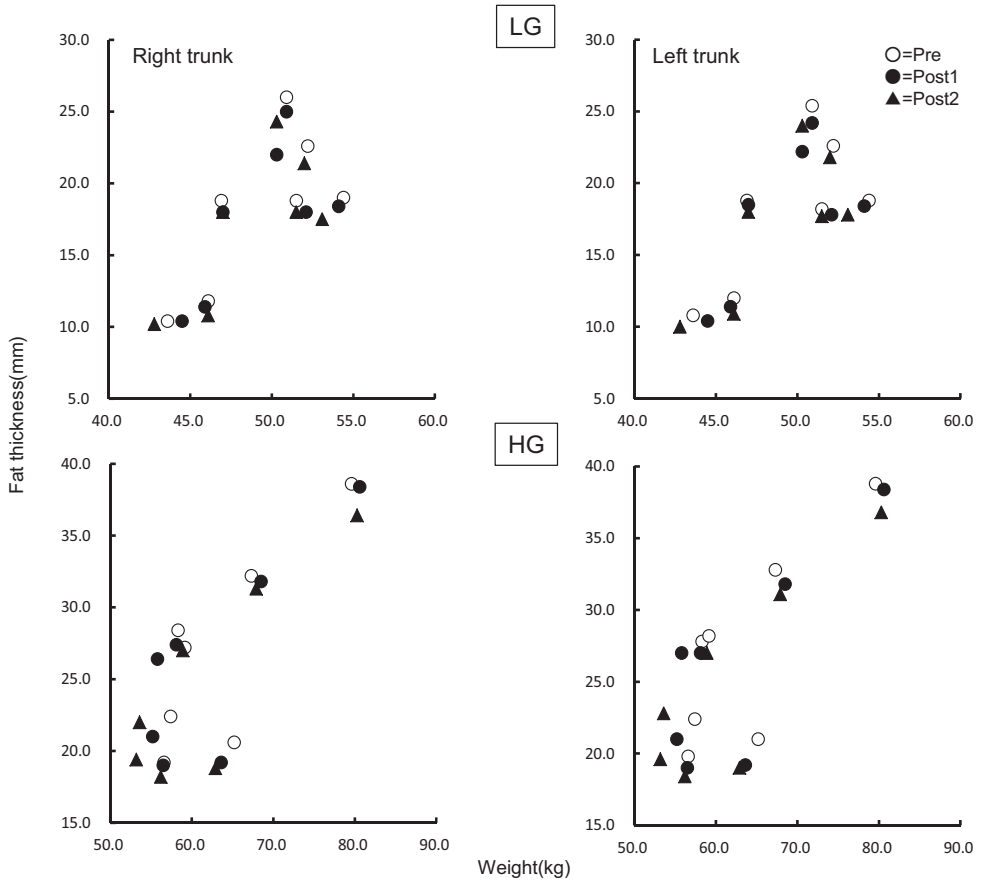


Fig.4. Relationship between trunk fat thickness and weight of pre, post1 and post2 in LG and HG.

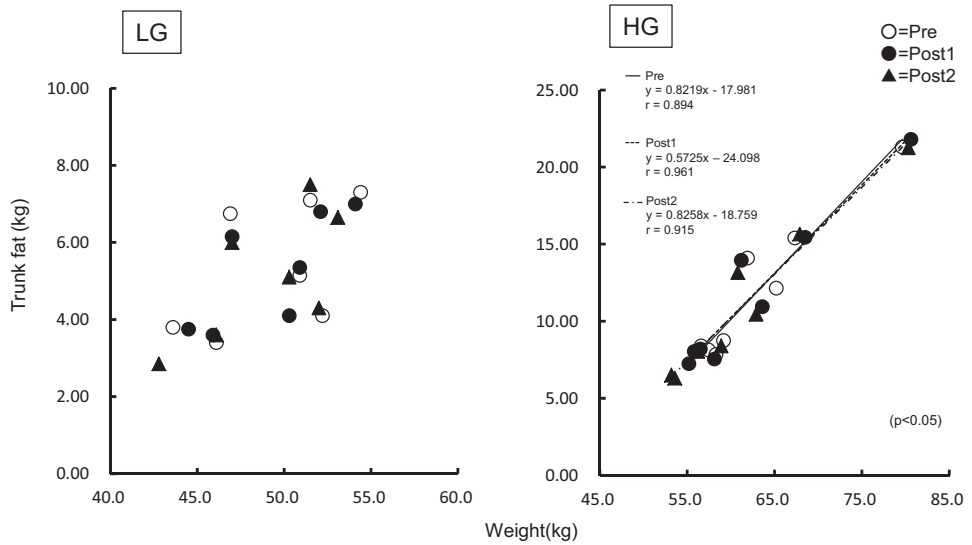


Fig.5. Relationship between trunk fat and weight of pre, post1 and post2 in LG and HG.

IV. 考 察

本研究では、女性を対象として3ヶ月間における痩身機器を用いた施術が体幹各部位の皮下脂肪厚の減少に及ぼす影響について検討した。西村ら⁵⁾によると、痩身器具を使用した週3回、3ヶ月間の痩身プログラムを実施したところ、体重が 5.7 ± 2.6 kg、体脂肪率が $3.7 \pm 3.4\%$ 低下したことを報告している。また、痩身器具の利用が肥満改善に及ぼす影響を検討した報告³⁾によると、体重が7.1kg低下し、各部周径圏も有意に低下したが、体脂肪率では変化が認められなかったことを明らかにしている。本研究では、有意差が認められなかったものの、体重は全被検者、LG及びHGでPost2が最も低い値を示したことから先行研究の結果を支持するものであり、また、体脂肪率も減少したことから、西村らの先行研究を支持するものであった。しかし、本研究での体重、脂肪量及び体脂肪率の減少は先行研究程大きな減少は示さなかった。このことは、先行研究では運動と組み合わせたものや、痩身機器を使用した施術の回数や時間が多かったことが要因ではないかと考えられる。本研究では、腹横部左右の脂肪厚をみたところLG及びHGともにPreに比べPost1、Post2が有意に低い値を示し、また、その減少率も特にHGでより大きな減少がみられた。これらのことから、痩身器具を使用した施術において回数、1回の時間及び長期間にわたって行うことで体重や体脂肪率の減少、さらには、腹部における脂肪厚の減少効果を得られる可能性が高いものと推察された。また、脂肪量が有意な減少を示さなかったことから、痩身器具を使用した施術は、部分的な脂肪の減少に対して効果があるものと考えられた。

高橋ら⁶⁾によると、体重と各部位別皮下脂肪厚(側腹部、上腕背部、下腹部、大腿前部、下腿後部、大腿後部及び肩甲骨下部)の関係はすべての部位において、有意な相関関係が認められ、その中でも体重と側腹部、下腹部及び肩甲骨下部の関係は体肢よりも高い相関係数を示したことを報告して

いる。本研究結果では、体重と腹横部左右脂肪厚の関係は、LG、HGのPre、Post1及びPost2において有意な相関関係は認められなかったことから、本研究結果は、先行研究と異なる結果を示した。このことは、本研究では被検者数が少なく個人差の影響が大きかった可能性が考えられるが、腹横部左右の脂肪厚は有意に減少していることが明らかとなっているため、痩身機器を使用した施術を3ヶ月間受けることで部分的な脂肪厚は体重の増減に影響されない可能性が考えられた。

V. ま と め

本研究では、女性を対象として3ヶ月間における痩身機器を用いた施術が体幹各部位の皮下脂肪厚の減少に及ぼす影響について検討した。その結果、全被検者を対象にしたところ、体重、体脂肪、胴囲、各部脂肪量及び腹横部左右脂肪厚でPost2が最も低い値を示したが、有意な差は認められなかった。しかし、LGとHGに群分けしたところ、胴囲では、LG、HGともにPreとPost2で、腹横部左右脂肪厚ではすべてにおいて有意な差が認められた。また、腹横部左右の脂肪厚の減少率は特にHGで大きな減少を示した。

体重と腹横部左右脂肪厚の関係をみたところ、すべてにおいて有意な相関関係がみられなかった。

以上のことから、3ヶ月間における痩身機器を用いた施術は、皮下脂肪厚減少に効果があることが考えられ、身体全体の脂肪量では有意な差が認められず、腹横部左右の脂肪厚で有意な差が認められたことから部分的な脂肪の減少に対して効果的である可能性が示唆された。また、その中でもHGで大きな減少率がみられたことから、体重や体脂肪率が多い者ほどより大きな効果が期待できるものと推察された。

謝 辞

本研究は平成27年度国士舘大学体育学部付属

体育研究所助成により行われた。

また、本研究の実施にあたり、株式会社エスティ 佐々木キク枝氏に大変ご協力戴き深謝申し上げる次第である。

参考文献

- 1) 安部孝, 福永哲夫: 日本人の体脂肪と筋肉分布. 杏林書院 2-87, 1995.
- 2) 福永哲夫, 金久博昭: 日本人の体肢組成 (5). 朝倉書店 21-24, 1990.
- 3) 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: 瘦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.
- 4) 古泉一久: 筋厚, 皮下脂肪厚の分布と身体組成との関係. 城西大学研究年報, 自然科学編 22, 125-133, 1998-09.
- 5) 西村千尋, 上濱龍也, 今村裕行: 機器を用いた瘦身プログラムの効果検証. 長崎県立大学論集, 第41巻, 67-78, 2007.
- 6) 高橋篤志, 松生香里: 女子短期大学生の超音波による皮下脂肪厚の計測と身体組成に関する研究. 大阪城南女子短期大学研究紀要 第36巻, 103-110, 2001.
- 7) 山下静江, 井町和香, 武藤志真子: 体脂肪率の季節変動とその性差および地域差. くらしき作陽大学・作陽短期大学研究紀要 第38巻第2号, 51-63, 2005.
- 8) 湯浅景元, 福永哲夫: 超音波法による皮下脂肪厚分布パターン. 体力科学 36, 36-41, 1987
- 9) 湯浅景元, 後藤佐都美: 日本人女子の体幹と体肢における皮下脂肪の分布と総量. 体力科学 42, 46-52, 1993. 湯浅景元, 後藤佐都美: 日本人女子の体幹と体肢における皮下脂肪の分布と総量. 体力科学 42, 46-52, 1993.
- 10) 弓桁亮介, 角田直也, 堀川浩之: 日本人女性における体脂肪の増減の部位差. 民族衛生 81 (3), 75-81, 2015.