

# 有酸素能力が体脂肪に与える影響について

五十嵐 桂一

基礎教養課程

## The Effect of Aerobic Capacity to Body Fat

IGARASHI Keiichi

*Division of Liberal Arts and Science*

(Received October 12, 1999; Accepted January 14, 2000)

### I 緒言

近年多くの疾病との関わりの中で、体脂肪の影響が言われ始めて久しくない。とくに体脂肪は生活習慣病の原因の一つとされている。体脂肪量の多い、つまり肥満を解消することが疾病を防ぐことにつながり、また生活の質を向上させることにもなる。

生活習慣病と体脂肪の罹患は、脂肪自体の絶対量ではなく、蓄積部位の依存が強い<sup>6),12~14)</sup>。体脂肪は主に皮下脂肪と内臓脂肪に分けられるが、疾病に対する依存が強いのは皮下脂肪ではなく内臓脂肪とされている。しかし、内臓脂肪が多い者ほど体脂肪も多いとした報告<sup>4)</sup>もあり、とりあえず体脂肪の全体量をコントロールしていくことが大事と思われる。

ところで1985年に Andres et. al.<sup>3)</sup>は BMI を肥満度のスケールとして用い、死亡率との関係を報告した。その結果、痩せすぎても太りすぎても死亡率が高値を示し、至適な Body Mass Index (以下 BMI; 形態を外見から評価した指数) があることを示唆した。Andres et. al. の報告は、体重が多いと脂肪量も多いとし、そのことが健康と関係があることを示唆していると考えられる。いずれにしても、体脂肪の全体量や体型などから健康へのアプローチをしていく必要がある。

今回、体脂肪の全体量と健康度について注目した。健康を感じる要因は、身体的な要因、精神的な要因、そして社会的な要因があげられる。とくに身体的な要因に着目すると、最大酸素摂取量が生活習慣病と関係があるとされ<sup>15)</sup>、健康への影響が考えられる。そこで本研究は有酸素能力(最大酸素摂取量)が体脂肪量にどう影響しているのか検討し、肥満を解消するための資料を得ようとした。

### II 方法

#### i 対象

対象は男性24名とした。年齢は18才から21才である。対象の身体特性は表-1に示した。

#### ii 測定

体脂肪はキャリパーを用いて上腕背部と肩胛骨下部を測定し、2点の脂肪厚から体脂肪を推定した。

有酸素能力は、最大酸素摂取量を測定することで検討した。測定は自転車エルゴメーター(モナーク社製)で実施した。プロトコールは体力に合わせたランプ負荷法を用い exhaustion に至らせた。最大酸素摂取量は、RQ(呼吸商)が100を越えていることを観察し認めることにした。呼気ガスの分析は、日本電気三栄社製の AERO-BICS PROCESSER 391 を使用し1分毎に算出した。

#### iii 分析方法

体脂肪率と呼気ガスのそれぞれのパラメーターとの関係については、ピアソンの積率相関係数をもって分析した。その有意水準は5%以下とした。

### III 結果と考察

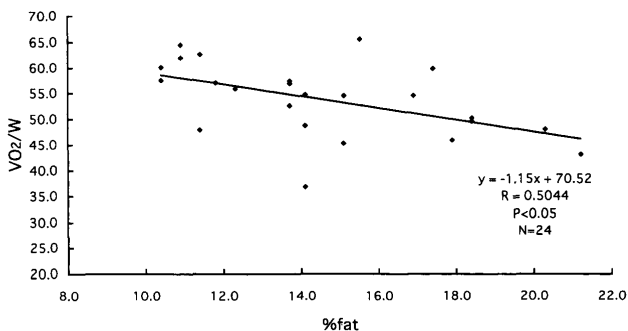
最大酸素摂取量の結果を表-2示した。最大酸素摂取量が多いほど持久性能力に優れている。しかし、それを維持するには相当する活動量が必要となる。つまり、活動量が多いものほど高値な最大酸素摂取量を示すことになる。対象者24名の最大酸素摂取量の平均は3288.8(±579.3)mlであった。体重あたりの最大酸素摂取量をみると53.8(±7.2)mlであった。これは20才前後の男子では平均的と思われる。最大酸素摂取量を求めたときに算出した各パラメーターと体脂肪率の関係をみると、相関が

表1 対象の身体特性について

Number	Age yr	Height cm	Weight kg	%Fat %
1	19	170.0	62.2	13.7
2	19	176.5	67.3	15.5
3	19	175.0	70.4	14.1
4	18	175.4	67.6	14.1
5	19	174.2	61.8	10.4
6	19	173.0	60.4	11.4
7	19	169.6	62.0	14.1
8	19	177.0	58.0	11.4
9	20	168.0	69.3	20.3
10	20	166.7	72.7	21.2
11	19	161.7	51.9	10.4
12	18	179.0	61.7	10.9
13	19	162.0	56.4	17.4
14	20	170.0	65.2	16.9
15	18	166.7	53.7	15.1
16	19	150.2	50.4	17.9
17	18	167.2	61.7	18.4
18	20	180.0	63.7	10.9
19	21	174.0	65.6	15.1
20	19	172.0	63.2	12.3
21	18	172.0	58.0	13.7
22	19	170.0	62.2	13.7
23	20	158.0	51.5	18.4
24	19	167.5	65.4	11.8
Average	19.1	169.8	61.8	14.5
S.D.	0.8	6.9	6.0	3.2

表2 最大酸素摂取の測定結果について

Number	VO <sub>2</sub> ml	RQ —	VE l	VO <sub>2</sub> /W ml/kg
1	3559.0	131.0	129.0	56.9
2	4401.0	112.0	131.9	65.6
3	3829.0	106.0	111.4	54.7
4	3317.0	124.0	121.7	48.7
5	3732.0	111.0	165.6	60.1
6	3763.0	115.0	104.0	62.7
7	2287.0	120.0	87.1	36.8
8	2780.0	138.0	108.0	47.9
9	3312.0	121.0	121.8	48.0
10	3147.0	118.0	90.4	43.1
11	2992.0	134.0	110.5	57.5
12	3849.0	115.0	116.5	62.0
13	3353.0	125.0	152.3	59.8
14	3546.0	139.0	139.3	54.5
15	2179.0	119.0	94.8	54.5
16	2298.0	127.0	79.8	45.9
17	3069.0	118.0	111.5	49.5
18	4129.0	116.0	113.7	64.5
19	2990.0	135.0	127.2	45.3
20	3520.0	122.0	126.4	55.8
21	3053.0	117.0	81.9	52.6
22	3559.0	131.0	129.0	57.4
23	2562.0	119.0	114.9	50.2
24	3705.0	125.0	138.3	57.0
Average	3288.8	122.4	117.0	53.8
S.D.	579.3	8.7	21.3	7.2

図1 %fatとVO<sub>2</sub>/Wの関係

得られたのは体重あたりの最大酸素摂取量との間だけであった(図-1;  $y = -1.15x + 70.52$ ,  $R = 0.5044$ ,  $P < 0.05$ )。これは、最大酸素摂取量が高い(言い換えると、活動量が多い)ものほど体脂肪が少ないことになる。

体脂肪が多いことの多くは、消費エネルギーが摂取エネルギーを下回っている状態であろう。消費エネルギーが少ない原因を考えると、低日常活動量、低運動量、低基礎代謝量、過食による高摂取カロリーの影響などが相まっていると思われる。本研究では、対象が日常活動量や運動量などの消費エネルギーが少ないのか、過食によ

る摂取エネルギーが多いのかははっきりとしない。しかし今回の結果は最大酸素摂取量が少ないものほど体脂肪が多かった。したがって、体脂肪の多い原因は消費エネルギーが少ないことによると予想できるかも知れない。年齢が20歳前後の青年期においても、身体活動量あるいは運動量の低下や体力低下から体脂肪が蓄積しやすくなることが示唆できる結果であろう。

体脂肪を減らす手段は、摂取エネルギーと消費エネルギーの出納バランスを考えることが大事である。出納バランスの調節として

- a) 食事によるコントロール
- b) 運動によるコントロール
- c) 食事と運動の両方によるコントロール

がある。食事によるコントロールは、食生活やライフスタイルを改善した上で実施しなければならず、多くは食事を減らすだけである。この方法だと、体重(あるいは体脂肪)の逆戻り(リバウンド)が起こるウェイトサイクリング現象を誘発しやすく、体脂肪の増加を促してしまうことが予想される。ところで、フルマラソンを2時間半くらいで走るとその消費エネルギーは2400kcalになる。体脂肪を1kgを燃焼させるのにマラソンで考え

ると、連続したフルマラソンを3回走らなければならず<sup>11)</sup>、1回の運動、とくに有酸素運動のみによる体脂肪の減少は現実的とは言い難い。そうなる食事と運動の両方をコントロールしなければ、体脂肪の恒久的な減少は見込めないであろう。しかしながら、最大酸素摂取量が低いものほど体脂肪が多い本研究の結果は、有酸素運動だけでは体脂肪の減少は厳しいと指摘した大野と佐々木<sup>10)</sup>に反している。本研究の対象は一般学生を無作為に抽出している。おそらく体脂肪率が低く最大酸素摂取量の多いものは、日常生活そのものが活動量の多いライフスタイルであると考えられる。1回の有酸素的な運動ではなく、活動量の多い生活を送ることで連続した酸素消費量を稼ぐことができ、体脂肪を燃焼しやすい体質にしているのであろう。

過去の報告では、体脂肪（内臓脂肪を含む）に対する運動の効果を検討したものが多く見受けられる<sup>1-3),7-9)</sup>。その中でも Despres<sup>5)</sup>と Schwarts<sup>11)</sup>の報告は最大酸素摂取量に着目しており、運動の効果として内臓脂肪の減少と最大酸素摂取量の増加を同様に研究している。それらは一様にトレーニングを施し、最大酸素摂取量と内臓脂肪の関係を観察している。共通していることは、最大酸素摂取量を高値に維持しているものは内臓脂肪がつきにくいことであった。最大酸素摂取量を高値に維持するのはそれなりの身体活動量があると考えべきで、体脂肪を燃焼しやすい生活様式なのであろう。

すでに述べたように、体脂肪を減少させるにはエネルギー出納を考えなければならない。単に運動量などを増やすことも大事であるが、最大酸素摂取量にあるレベルで維持する生活習慣が必要である。体脂肪を燃焼させることを目的とした場合、運動や食事のコントロールを処方することが大事であるが、酸素を消費させるべき生活習慣を考慮することがこれから必要となるであろう。

#### IV まとめ

今回われわれは体脂肪と有酸素能力の関係を検討し、肥満を解消するための資料を得ることを目的に、最大酸素摂取量とキャリパーを用いた体脂肪測定を行った。

その結果、体脂肪率と体重あたりの最大酸素摂取量に負の相関が認められた。つまり日常における活動量あるいは運動量が多いものほど最大酸素摂取量が多く、体脂

肪が少なかった。一方活動量が少ないものほど最大酸素摂取量が少なく、体脂肪が多い傾向が伺えた。今回の対象は18～21歳の青年期であるが、生活そのものの低活動量、低運動量や体力低下から体脂肪が蓄積しやすくなることが推測された。体脂肪を減少させるには、酸素消費するような生活習慣や運動、ある食事のコントロールといったライフスタイルの改善が必要と思われた。

#### 参考文献

- 1) 安部孝 他：内臓脂肪に対する有酸素トレーニングと食事管理の効果。体力研究、85：65-72、1994。
- 2) 安部孝、福永哲夫：日本人の体脂肪と筋肉分布、杏林書院。
- 3) Andres R.: Mortality and obesity: the rationale for age-specific height-weight tables. *Principales of Geriatric Medicine*. 311-318, 1985.
- 4) 朝井均 他：超音波断層法による腹壁皮下脂肪層並びに内臓脂肪に対する有酸素トレーニングと食事管理の効果。大阪教育大学紀要41：85-93、1992。
- 5) Despres JP et al.: Loss of abdominal fat metabolic response to exercise training in obese women. *Am. J. Physiol.*, 261: 159-167, 1991.
- 6) 小宮秀一 他：Human Body Composition、体力科学、44：211-224、1995。
- 7) 甲田道子、宮下充正：運動実践が肥満に及ぼす影響、J. J. SP0 RTSSCI, 14 (I): 79-83, 1995.
- 8) Lamarche B, et al.: Is body fat loss a determinant factor in the improvement of carbohydrate and lipid metabolism following aerobic training in obese women? *Metabolism*, 41: 1249-1256, 1992.
- 9) 小川正行 他：身体組成計測値からの体脂肪推定値に関する研究第2報—身体電気抵抗測定法における食事の身体組成推定値に及ぼす影響—、群馬大学教育学部紀要芸術・技術・体育・生活編、31：93-107、1996。
- 10) 大野誠、佐々木温子：b. 吸息減量とウェイトサイクリング。臨床スポーツ医学、15：501-506、1998。
- 11) Schwartz RS et al.: The effect of intensive endurance exercise training on body fat distribution in young and older men. *Metabolism*, 40 (5): 545-551, 1991.
- 12) Suzuki R et al.: Abdominal wall fat index, estimated by ultrasonography for assessment of the ratio of visceral fat to subcutaneous fat in the abdomen. *Am. J. Med.*, 95: 309, 1993.
- 13) Tokunaga K et al.: Visceral fat obesity: anthropological and pathophysiological aspects. *Int. J. Obes*, 15: 1-8, 1991.
- 14) 徳永勝入：体内脂肪分布とそのメカニズム—特に内臓脂肪型肥満について—、臨床医、20(5)21-24、1994。
- 15) 山地啓司：最大酸素摂取量の科学、杏林書院