

肥満者におけるウォーキングの一考察

— 大学生の12分間走および12分間速歩の違いから —

高 橋 保 則*

A STUDY OF OBESITY AND WALKING EXERCISE

— Difference Found Between a 12-Minute-Running
and a 12-Minute-fast-walking by university students —

Yasunori Takahashi

はじめに

人間の体力の中で、健康を支えるもっとも大切な要素が全身持久性（有酸素能力）である。この能力が高いということは、呼吸・循環器系である心臓や肺の機能レベルが高く、筋肉とそれを取り巻く血管がよく発達していると言える。この有酸素能力を高めることが生活習慣病の予防につながる。

生活習慣病の予防には、栄養の過剰摂取をなくし、ウォーキングやジョギング、スイミング、サイクリングといった有酸素運動を個人の体力に合った強度で行うことが提唱されている。これらの有酸素運動を30分から1時間おこなうことで、体内の余分な脂肪を燃焼し、生活習慣病の原因とされるLDL（悪玉コレステロール）やインスリンの値を抑える働きがある¹⁾。

特にウォーキングは、その運動形態から他の有酸素運動に比べケガや故障の危険度が低く、誰でも簡単に取り組める全身運動である。このウォーキングは有酸素運動の中でも運動の強度が低く²⁾、体力レベルの低い人たちが体力アップを目的に始めるエクササイズとして最も適していると言える。

低レベルの有酸素運動が体内脂肪（脂質）を燃焼させることにより、健康的に減量することができる。しかし、低レベルであっても、運動開始後15～20分の間は糖質がエネルギー源として用いられ、その後徐々に脂質が燃焼されエネルギー供給に参加していく。つまり、最初の15～20分間は脂質が燃焼されないのである³⁾。逆に、高レベルの有酸素運動では、運動開始後20分以降も

* 大阪電気通信大学工学部人間科学研究センター講師

糖質が供給エネルギーの大部分を占めるため、脂質の燃焼はほとんど望めない。

このような運動エネルギーの供給システムにより、体内脂肪の有効な減量をおこなうには、低レベルの有酸素運動を30分以上継続することが必要となる。このように、有酸素運動を実施する場合、呼吸循環器機能の改善を目的とするなら高レベルで、脂質を多く燃焼する減量が目的なら低レベルで、というようにその目的に応じた運動強度を設定しなければならない。それには個々の有酸素作業能力を測定する必要がある。それを正確に測定するには、運動時の酸素摂取量の測定が必要となるがこの方法は一般には不向きなことから、酸素摂取量と相関の高い「心拍数」を運動強度の目安とし、ウォーキングやジョギングを行う際の指標とする方法が普及している⁴⁾。

心拍数を目安にした場合、脂質を効率よく燃焼させるレベルは、最高心拍数の60～70%である。この最高心拍数は1分間値で表し、その目安は $\{220 - \text{自分の年齢}\}$ でもとめられる⁵⁾。例えば、20歳の人の最高心拍数は、 $\{220 - 20 = 200\}$ という計算から、1分間に200拍が限界の目安となる。その60～70%の心拍数は、120～140拍/分であり、20歳の人が脂肪燃焼により減量を目指そうとした場合のターゲットゾーン（目標心拍数）である。しかし、このターゲットゾーン内で運動を持続するには、心拍モニターなどの計器を装着し常に心拍数を確認しながら運動強度を調整する必要がある。また、運動中に時々立ち止まり、脈に触れて数える方法もあるが、1回の脈診に30秒ほどの時間を要し、何度も運動を中断することから一般にはこの方法を取り入れにくい。

現在、ボルグ（Borg）によって開発された、運動中の主観的強度（RPE）を測定するスケールを用い、運動処方に取り入れる方法が普及している。これは、運動の強さを最高20レベルから最低6レベルまでの15段階に区分けし、19（Very very hard）から7（Very very light）までの奇数レベルに強度を言葉であらわした表を用い、被験者に様々な運動を課し、その生理的強度と心理的強度を比較した結果、両者に高い相関が認められたことから、運動処方に広く取り入れられている⁶⁾。それによるとRPE13：Somewhat hard「ややきつい」で運動をおこなっているときの心拍数は、60～70%Max（ターゲットゾーン）に匹敵することから、この「ややきつい」という感覚で運動を継続することにより、脂質を効率よく燃焼させるという目的を達成できる。

目 的

近年、ウォーキングをおこなう女性グループや夫婦連れを多く見かけるようになった。宮脇ら⁷⁾によると「一人歩きよりも二人で歩くほうが、運動の主観的強度を低く抑えられる」という調査結果を報告している。つまり、友人同士で楽しくおしゃべりしながら歩くことがしんどさを軽減し、運動時間を短く感じさせていると推察される。

ウォーキング・エクササイズを実施する上でのポイントは、まず「楽しくなければ長続きしない」ことが挙げられる。この点で「友達や夫婦で楽しくおしゃべりしながら歩く」ことは大切な要素といえる。しかし、ふたりまたはグループの中で有酸素能力に差があり過ぎると、能力の低

い人の運動強度が上がり過ぎてしまい、脂質によるエネルギー供給の限界値である、ATレベル（無酸素性閾値）を超えてしまうのではないだろうかと推察される。

我々は「一般的に肥満者は走るのが遅い」ということを経験上知っている。その肥満者がみんなと一緒に走ろうとしても暫くすると付いていけなくなり、ダウンしてしまうことも知っている。このオーバーロードはウォーキングにも言えるのではないだろうか。肥満者が、標準者や、痩身者と一緒にウォーキング・エクササイズや速歩を行った場合、肥満者の心拍数は高く上がり過ぎてしまい、「脂肪燃焼」という最大の目的から外れてしまうのではないかという疑問が浮かぶ。

本研究では、肥満者群、標準者群、痩身者群の3グループに『12分間走』⁸⁾を実施し、肥満度における走力(スピード)の違いを確認しようとした。

さらに3グループに『12分間速歩』⁹⁾を実施し、肥満度の違いにより歩行力(スピード)にどの程度の差があるか、また、その歩行時の主観的強度から生理的強度を推測し、肥満者群と他の2グループとの相違を見出すことを目的とした。

方 法

1) 被験者

18歳から19歳の健康な男子学生を対象に、12分間走では440名、12分間速歩では241名の協力を得て測定を行った。両測定ともグループ分けをせず、混成でおこなった。

測定後、学生の肥満度から「肥満グループ」「標準グループ」「痩せグループ」の3グループに分け、グループ間の走力、歩行力の違いから、全身持久力(有酸素作業能力)の違いを探り、肥満者の健康ウォーキング実施上の留意点について考察した。

グループ分けは、現在一般的に用いられている標準体重の計算法(第12回日本肥満学会、1991)

$\{\text{身長m}\}^2 \times 22$ を用い、被験者個々の体重をこの標準体重で除することにより得た数値から

±10.0%の正常範囲者を「標準グループ」、

+10.1%以上の肥満者を「肥満グループ」、

- 9.9%以下の痩身者を「やせグループ」の3グループに分けた。

注1)『12分間走』⁸⁾

長距離走などの持久的運動では、より多くの酸素を摂取できる者がより早い速度で走り続けることが可能となるため、その走力から最大酸素摂取量を推定することができる。12分間走は最大酸素摂取量との相関が高いことから、有酸素作業能力を推定するテストとして、スポーツ界において幅広く用いられている。

本来、最大酸素摂取量を正確に測定するには、実験室においてガス分析器を用い、運動時の呼気より酸素摂取量を割り出さなければならない。しかし、一般人ではこの方法は難しいことから、12分間にどれだけの距離を走れたかにより、最大酸素摂取量の目安になる指標を探り出し、トレーニングに活用している。

注2)『12分間速歩』⁹⁾

12分間走の測定では運動強度が高くなりすぎ、終了するまでに歩いてしまうような体力レベルの者に対して実施する有酸素作業能力テストである。しかし、一般的に肥満者や中高年者を対象に実施しているため、大学生の年齢層(29歳以下)のデータはまだ発表されていない。

表 1. 被験者のグループ別人数

	12分間走	12分間速歩
標準グループ	253名	141名
肥満グループ	70名	38名
やせグループ	117名	62名

12分間走の被験者数は、「標準グループ」が253名、「肥満グループ」が70名、「やせグループ」は117名の計440名であった。

一方、12分間速歩では「標準グループ」141名、「肥満グループ」38名、「やせグループ」62名、の計241名であった。

2) 測定期間

測定期間は、2003年5月12日から19日の間であった。この期間の気温は23度から28度であった。

3) 測定方法

両測定ともに被験者を40～45名のクラス単位で実施し、半分を被験者もう一方を測定係りとし、2回に分けて測定した。

12分間走、12分間速歩ともにグラウンドの200mトラックを使用し、スタート地点を50m間隔に分散して設置し、被検者が混雑することを避けた。測定の経過時間を開始後1分ごとに全体に通知し、終了の1分前からは、「30秒前」、「15秒前」をコールし、10秒前からはカウントダウンにより正確な終了地点を測定させることに注意を払った。

12分間走では、被験者が終了地点を走り抜けるため、パートナーである測定係はトラックに印されている10mごとのラインを目安に、目測で終了地点（走行距離＝10m単位／四捨五入）を決め記録した。

12分間速歩では、被験者に対し終了地点に立ち止まるよう指示し、検者がRPE表を被験者に見せ、主観的強度（RPE）と歩行距離（m）を記録した。

表 2. 主観的強度（RPE）表

	日 本 語	英 語
20		
19	非常にきつい	Very very hard
18		
17	かなりきつい	Very hard
16		
15	きつい	Hard
14		
13	ややきつい	Somewhat hard
12		
11	楽である	Fairly light
10		
9	かなり楽である	Very light
8		
7	非常に楽である	Very very light
6		

（小野寺、宮下，1976より引用）

結果と考察

1) 走力テスト

12分間走の距離は、平均で「標準グループ」が2,473.8 m (±182.15)、「肥満グループ」が2,317.7 m (±212.97)、「やせグループ」が2,514.5 m (±216.99) となった (表 3)。

表 3. 12分間走における各グループの走行距離とスピード

	走行距離 (m)	平均スピード (km/h)
標準グループ	2,473.8 (±182.15)	12.37
肥満グループ	2,317.7 (±212.97)	11.59
やせグループ	2,514.5 (±216.99)	12.57

この12分間走の標準値として、「新・日本人の体力標準値 (東京都立大)」では18～19歳の平均距離が2,630mであることから、今回の被験者群の走力 (有酸素能力) は全体にやや劣ると言える。この理由として、測定の時期が5月中旬にもかかわらず気温が23度から28度と高くなったため走スピードに影響を与えたと考えられる。しかし、測定を行う際には肥満度別にグループ分けをしていないため、各グループの測定条件に差はなく、結果に影響を及ぼすことはないと考えられる。

12分間走の測定において「肥満グループ」と「標準グループ」の間、および「肥満グループ」と「やせグループ」の間に有意な差が見られた。これにより、肥満グループの走るスピードは他の2グループに比べ明らかに遅いことが確認された。また、「標準グループ」と「やせグループ」に優位な差は見られなかった (図 1)。

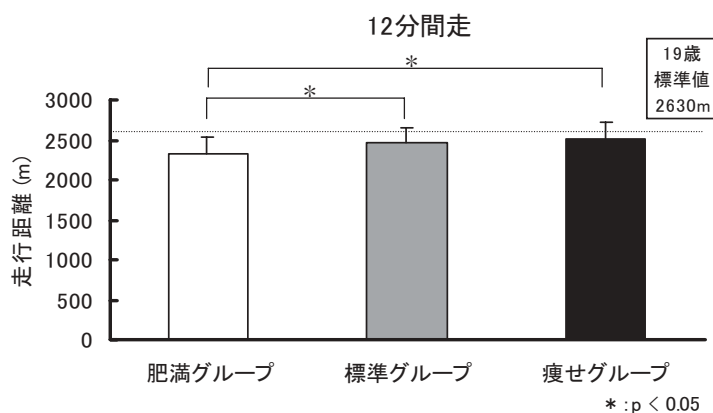


図 1. 12分間走における各グループの走行距離

2) 歩行力テスト

12分間速歩の距離は、平均で「標準グループ」が1,451.7m (±116.06)、「肥満グループ」が1,443.9m (±94.88)、「やせグループ」が1,453.9m (±94.37) となった(表4)。

表4. 12分間速歩における各グループの走行距離とスピード

	走行距離 (m)	平均スピード (km/h)
標準グループ	1,451.7m (±116.06)	7.26
肥満グループ	1,443.9m (± 94.88)	7.22
やせグループ	1,453.9m (± 94.37)	7.20

この速歩の平均歩行距離を体育科学センターの12分間歩行テスト評価表(5段階)の30代を参考に評価してみると、標準レベルの3(普通)が1619mから1430mであり、3グループ共にこれより低い2レベル(やや劣っている)に相当することから、今回の被験者群が歩行力の面においても、やや劣っていることが示された(図2)。

しかしこの結果から、12分間速歩における3グループ間相互の平均歩行距離に有意差は認められず、肥満者が標準的な体重の人や痩せている人と一緒に速歩を行えることが確認された。

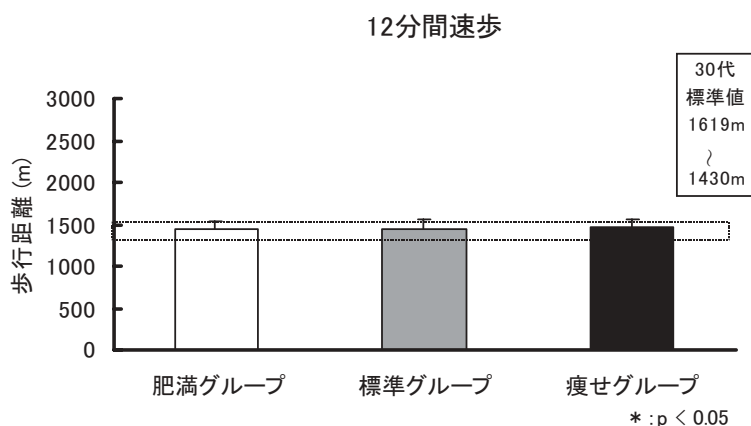


図2. 12分間速歩における各グループの歩行距離

3) 主観的強度

12分間速歩で測定した心理的な運動強度(RPE: しんどさ)では平均で「標準グループ」が13.06 (±2.7)、「肥満グループ」が13.77 (±2.2)、「やせグループ」が13.47 (±3.2) という結果となった(図3)。

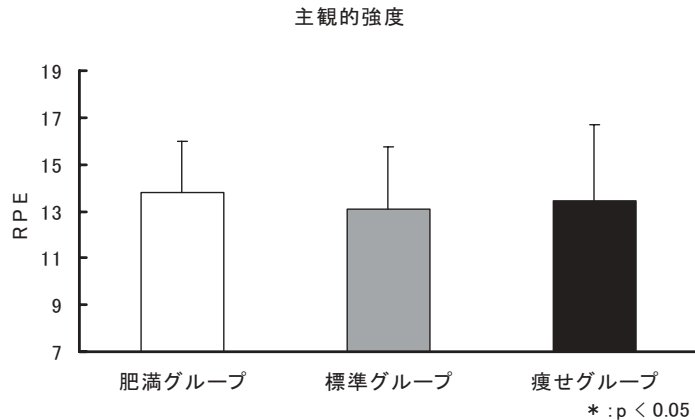


図3. 12分間速歩における各グループの主観的強度 (RPE)

この主観的強度の測定結果では、各グループとも13.06から13.77「ややきつい」の間で推移しており、各グループ間相互に有意差は認められなかった。このことは、肥満者が他の人達と一緒に速歩を行った際の心理的な強度は、他の人と同様のレベルであり運動の強度をあまり感じずに歩けることを示唆している。

主観的強度 (RPE) は、生理的強度の目安として一般的に用いられている心拍数との相関が高く、13「ややきつい」レベルは120拍から140拍／分に相当し¹⁰⁾、体脂肪の減少という目的からすれば、今回の12分間速歩では3グループ共に生理的・心理的に適度な強度で運動していたといえる。また、脂肪を燃焼するためには20分以上の歩行時間が必要なことから、実際にウォーキングする場合には今回測定で歩いた速度よりもやや遅いペースで歩くであろうことが推察され、肥満者が標準者や痩身者と一緒に速いペースでウォーキングを行っても、体脂肪の燃焼という減量目的を果たせることが確認された。

まとめ

我々は「一般的に肥満者は走るのが遅い」ということを経験上知っているが、標準者や痩身者と比較した場合、本当に走スピードが遅く、統計的に有意差があるのかを「12分間走」の測定結果を元に検討した。「肥満グループ」「標準グループ」「やせグループ」に分け、グループ間の走力の違いを検証した。

また、肥満者が標準者や痩身者と一緒に速歩を行った場合、生理的強度が高くなりすぎ、脂肪燃焼による減量という目的から外れてしまうのではないかと、という疑問から「肥満グループ」「標準グループ」「やせグループ」の3グループに「12分間速歩」を実施し、肥満グループと他のグループとの歩行力の差を見ようと試みた。さらに、速歩における肥満者の生理的強度を心理的

強度（R P E）から推測し、脂肪燃焼強度であるターゲットゾーン内で運動しているかを検証した。

その結果、以下のような結論を得た。

1. 12分間走において「肥満グループ」の走行距離：平均2317.7mは「標準グループ」：平均2473.8mと「やせグループ」：平均2514.5mよりも156.1mから196.8m短い結果となり、肥満者の走行距離は他者に比して有意差があり、走力（スピード）に劣ることが確認された。つまり、「肥満者は走るのが遅い」ことが確認された。
2. 12分間速歩における肥満グループの歩行距離：平均1443.9mは、標準グループ：平均1451.7m、痩身グループ：平均1453.9mとの間に有意差がなく、歩行力（スピード）においては同レベルにあり、3者に違いが認められなかった。これは、肥満者が標準者や痩身者と一緒に速歩を行えることを示唆し、20分以上の速いウォーキングでも一緒に楽しめることが推測される。
3. 12分間速歩における心理的な運動強度を示す主観的強度（R P E）は、肥満グループ：平均13.77、標準グループ：平均13.06、やせグループ：平均13.47の結果においても有意な差が出なかった。このことから、肥満者が標準者や痩身者と速歩やウォーキング・エクササイズをおこなっても、心理的な運動強度に差がなく、「ややきつい」というレベルで歩行が続けられることが確認された。また、このR P E測定結果より生理的強度も脂肪を燃焼するターゲットゾーンの範囲内であると推測される。

注

- 1) コバート・ベイリー：フィットorファット（やせる・ふとの科学），124-125，ブックハウス・エイチディ，1992.
- 2) 山地啓司：（運動処方のための）心拍数の科学，85-116，大修館書店，1985.
- 3) 岸 恭一，上田伸男：（栄養科学シリーズ）運動生理学，40-44，講談社サイエンティフィク，2001.
- 4) アメリカスポーツ医学会編：運動処方の指針（運動負荷試験と運動プログラム），40-41，南江堂，1989.
- 5) McArdle.W.D, Katch.F.I, Katch.V.L：（田口貞善，矢部京之助，宮村実晴，福永哲夫監訳）：EXERCISE PHYSIOLOGY，361，杏林書院，1992.
- 6) アメリカスポーツ医学会編：運動処方の指針（運動負荷試験と運動プログラム），42-43，南江堂，1989.
- 7) 宮脇千恵美，大島秀武，高橋保則，金田啓稔：歩行時における主観的運動強度（R P E）と生理的運動強度（心拍数）—1人歩行と2人歩行の比較検討—，第58回日本体力医学会抄録，2003.
- 8) 西園秀嗣（著者代表）：体力・運動能力測定法—トレーニング科学の活用テクニック—，28，大修館書店，2004.
- 9) 福永哲夫：ヘルシー・ウォーキング—歩く健康法—，38-39，栄養女子大学出版部，1988.

参考文献

- 1) 三浦義彰, 橋本洋子: 改訂スポーツ栄養, 杏林書院, 1997.
- 2) (社) 全国大学体育連合体力テスト委員会: 大学生の体力テストハンドブック, 道和書院, 1995.
宮下充正, 小林寛道, 山下文治: スポーツ科学ライブラリー・3 走る科学, 大修館書店, 1990.
- 3) ランニング学会: 今日からはじめる実践ランニング読本, 一ビギナー&市民ランナーのための「理論」と「雑学」, 山海堂, 2001.
- 4) 駒崎 優: 美しい歩き方と健康ウォーキング, NPO法人ウォーキング研究所, 2003.
- 5) リチャード・B・クレイダー, アンドリュー・C・フライ, メアリー・L・オトゥール (川原 貴, 河野 一郎, 辻 秀一訳): スポーツのオーバートレーニング, 大修館書店, 2001.
- 6) 小野三嗣: 肥満のスポーツ医学—臨床医のためのスポーツ医学1—, 朝倉書店, 1989.
- 7) 八田秀雄: エネルギー代謝を活かしたスポーツトレーニング, 講談社サイエンティフィク、2004.
- 8) 日本体力医学会体力科学編集委員会監訳: 運動処方指針, 南江堂、1989.
- 9) 岸 恭一, 上田伸男編: 運動生理学—栄養科学シリーズ—, 講談社サイエンティフィク, 2001.