

女子短大生における日常生活の歩行運動が 身体組成と有酸素能力に及ぼす影響

中 村 伸一郎

Effect of Daily Walking Exercise on Body Composition and Maximal Oxygen Uptake
in Female College Students

Shinichiro Nakamura

女子短大生の運動不足解消と全身持久力維持向上のために、女子短大生21名に歩数計を携帯させ、5月から9月まで1日1万歩を目標にウォーキング運動を実施した。調査期間の前期と後期に身体計測と最大酸素摂取量 ($\dot{V}O_2\max$) の測定を行い比較検討した。その結果、体重と体脂肪率 (%Fat) は若干の減少はあったが、有意ではなかった。最大酸素摂取量は若干の上昇はあったが、有意ではなかった。歩数の平均値は8852歩/日であり、目標の1万歩には達しなかった。最大酸素摂取量の伸びと体重の変化量との関係は、両者の間に負の相関関係があるという傾向が認められた。最大酸素摂取量の伸びと体脂肪率の変化量との関係は、両者の間に5%水準で有意な負の相関関係が認められた。以上のことから、女子短大生にとって5ヶ月間のウォーキング運動の継続は、運動不足を解消し全身持久力を維持向上することに役立ち、体重や脂肪を管理し健康生活を送る上で有効な手段となる可能性があるといえる。

Key words: [女子短大生] [ウォーキング運動] [1日1万歩] [体脂肪率] [最大酸素摂取量]

(Received November 5, 2001)

はじめに

21世紀を迎え、我々を取り巻く環境は、益々機械化と省力化の度合いを進行させている。それは取りも直さず人間の身体活動を抑制するものであり、運動不足は様々な弊害の要因となる。特に生活習慣病の多くは、運動不足が誘因の一つとして指摘され、健康維持には一定水準の体力が必要であると説明されている⁴⁾。その体力を構成する要素の中でも、全身持久力が一定水準以上ある者には、生活習慣病の罹患率が低いことが明らかになりつつある。日常生活の中で運動不足を解消して全身持久力の維持向上を図り、生活習慣病の危険因子を減少させることは、年齢・性別を問わず、すべての現代人に共通する課題であると思われる。

この運動不足解消は、女子短大生にとっても重要な課題の一つといえる。さらにこの年代の女性特有の瘦身願望も加わって、ウエイトコントロールに対する関心は非常に高い。しかし、具体的にどう実践していくかとなると、安易なダイエット情報に左右され短期間に失敗すると

* 鹿児島純心女子短期大学生活学科生活学専攻養護コース (〒890-8525 鹿児島市唐湊4丁目22番1号)

いう結果の繰り返しに終始していることが、実態として報告されている¹⁰⁾。

適切なウェイトコントロールのためには、食事療法と運動療法の併用が有効であると説明されている¹⁹⁾。断食では、急激な体重減少はあっても身体組成の変化からみると除脂肪体重(LBM)が主に減少しているため体力の低下も伴っている。栄養のバランスを保ち、1日のエネルギー摂取量を2000kcalに抑えて全身持久力の維持向上に努めることが重要である。健康的にウェイトコントロールするのであれば、体脂肪率(% Fat)を減少させ同時に全身持久力のめやすとされる最大酸素摂取量($\dot{V}O_2\max$)の維持向上を図る必要がある。これは、生活習慣病を予防し健康増進に役立つことにもなる。

そこで、女子短大生の日常生活の中で、最も実践しやすい有酸素運動としてウォーキング運動を取り上げた。そしてよく推奨される1日1万歩³⁾⁷⁾⁸⁾¹³⁾⁴¹⁾⁷²⁾²⁰⁾を目標に5ヶ月間継続して行い、その前後における体脂肪率(% Fat)と最大酸素摂取量($\dot{V}O_2\max$)に及ぼす影響について比較検討する測定を行った。

実験方法

被験者は、実験参加の呼びかけに自主的に申し出た本学1年生21名であった。

1日の歩数は、各被験者に歩数計(YAMASA社製EM-180)を携帯させ、5月から9月までの5ヶ月間毎日の歩数を記録させた。目標は1日1万歩としたが、強くコントロールせず学生の自主性にまかせた。

6月下旬から7月上旬にかけて前期の身体計測と有酸素能力の指標として最大酸素摂取量($\dot{V}O_2\max$)の測定を行い、9月下旬から10月上旬に後期の測定を行った。

体脂肪率(% Fat)は、近赤外線法(Kett社製 FITNESS ANALYZER BFT-3000)により測定した。

$\dot{V}O_2\max$ (ml/kg·min)測定は、自転車エルゴメーター(モナーク社製 ERGOMEDIC 818E)を用いて負荷漸増法で行った。測定手順としては以下の通りである。測定開始前5分間の安静時酸素摂取量($\dot{V}O_2$)は、エルゴメーターのサドルの上で座位の状態での測定した。運動開始後、メトロノーム(60回/分)の音に合わせてペダリングし、0kpで3分間の運動の後1分毎に0.25kpずつ負荷を増加させた。そして、メトロノームの音に合わせられなくなった時点をexhaustionとして測定を終了した。安静時及び運動中の酸素摂取量($\dot{V}O_2$)、二酸化炭素排出量($\dot{V}CO_2$)、肺換気量($\dot{V}E$ BTPS)、呼吸商(RQ)は、自動呼気ガス分析(JAEGER社製 Oxycon Alpha)で連続して測定した。

1日の摂取エネルギーは、目標を2000kcalとした。しかし、詳細な食事内容のチェックと指導は行わなかった。

結果及び考察

被験者21名の年齢は18~19歳で、身長(±標準誤差)は、157.1cm(±1.2)であった。図1に示す通り体重は、ウォーキング運動を始めた前期の値(前値)は51.7kg(±1.34)

で、ウォーキング運動を終了する後期の値（後値）は、51.6kg（±1.3）であった。若干の減少はあったが、両者の間に有意な差は認められなかった。山地¹⁹⁾は、運動療法だけの減量はほとんど期待できない。たとえあっても±1～2kgであると述べている。また矢辺ら¹⁸⁾は、女子短期大学生1名を被験者に3ヶ月間の1日1万歩ウォーキング運動を実施させ、実施前と実施後の運動効果を調査している。そこでは、1日平均10543歩を歩き、体重は52.7kgから51.9kgに減少していたと報告している。今回は後述するように、1日の平均歩数が目標の1万歩に達しなかったためエネルギー消費が不足したこと、またエネルギー摂取の面で食事内容のチェックを十分に行わなかったことなどが影響して、体重減少がほとんどみられなかったと思われる。

図2に示す通り%Fatの平均値前値は25.1%（±0.3）、後値は25.0%（±0.3）であった。これも若干の減少はあったが、両者の間に有意な差は認められなかった。また、除脂肪体重（LBM）の平均値前値は38.7kg（±0.97）で、後値は38.6kg（±0.9）と減少していた。矢辺ら¹⁸⁾の調査では、%Fatが26.7%から25.0%へ、またLBMが38.6kgから38.9kgへ変化したと報告している。今回の結果は、体重の減少が体脂肪の減少だけによるものではなく、除脂肪体重の減少も影響していたことが伺える。ウォーキング運動の実施状況が十分なエネルギー消費につながらず、歩き方からみた質の面と歩数からみた量の面の双方において、運動の効果が現れるレベルまで達していなかったようである。

図3に示すように $\dot{V}O_2\max$ の平均値前値は36.9 ml/kg・min（±0.86）、後値は37.7 ml/kg・min（±0.91）であった。これも若

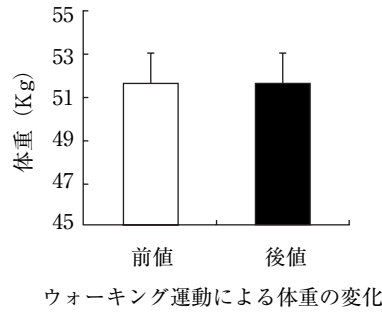


図1 女子短大生の5ヶ月間のウォーキング運動による体重の前値および後値の比較

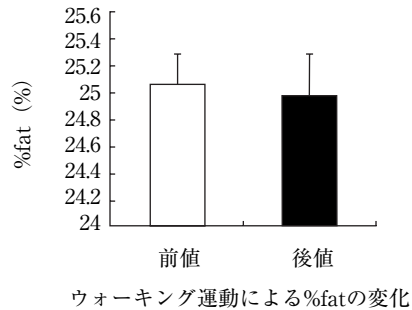


図2 女子短大生の5ヶ月間のウォーキング運動による%fatの前値および後値の比較

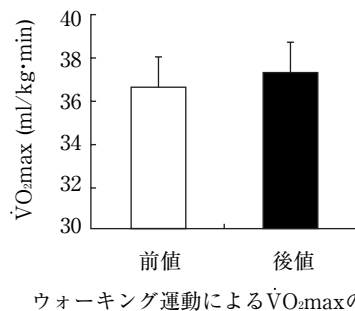


図3 女子短大生の5ヶ月間のウォーキング運動による最大酸素摂取量（ $\dot{V}O_2\max$ ）の前値および後値の比較

干の伸びはあったが、両者の間に有意な差は認められなかった。20代女性の $\dot{V}O_2\text{max}$ 維持目標値が、35とされている⁴⁾。今回は、前値も後値もこれを上回っていた。小林⁶⁾は、19歳女子の平均値が32.7~38.2、良のレベルが38.3~40.9であると報告している。それに照らし合わせると、今回は平均値の範囲内のやや上の数値だった。中嶋ら¹⁰⁾は、女子大学生6人の平均値が34.5であったと報告している。今回は、それを少し上回っていた。しかし、福谷ら¹¹⁾の調査のように、5人の女子大学生に目標心拍数130~146拍/分、運動時間30分、頻度週3回以上という歩行運動を3ヶ月間行わせ、その前後の $\dot{V}O_2\text{max}$ の変化を比べたとき、平均値で24%も上昇していたという報告には及ばない伸びであった。今回の測定では、1日1万歩を目標としてはいるが、本人の自主的な取り組みに任せて実施しており、5ヶ月の間に強くコントロールしてウォーキング運動を行わせることはなかった。そのことも影響して $\dot{V}O_2\text{max}$ の大きな伸びはみられなかったと思われる。

月当たりにおける1日平均歩数の平均値の推移は図4に示すように、5月で9303歩/日(±407)、6月で9012歩/日(±420)、7月で9024歩/日(±395)、8月で8471歩/日(±462)、9月で8379歩/日(±340)となり、全体の平均値は8852歩/日(±371)であった。平成11年度の国民栄養調査⁵⁾では、女性全体の平均値が7319歩、15~19歳の女性は8813歩と報告されている。今回はこれを少し上回っていた。林ら²⁾は、132人の女子大学生の歩数を1週間調査し、平均値で10034歩/日であったと報告している。また、矢辺ら¹⁸⁾も、平均値で10543歩/日と報告している。今回の結果は、やはり歩数が不足していたと思われる。林ら²⁾と矢辺ら¹⁸⁾双方の調査で、休日と休暇中は平日に講義がある日に比べて歩数が少なくなっていると報告しているが、今回の結果も同じように休日と休暇中の歩数が少なくなっていた。ここでも、強くコントロールせずあくまで本人の自主性に任せていたことが、歩数の不足に影響したようだ。

5ヶ月間のウォーキング運動前後による最大酸素摂取量の伸びと体重の変化量との関係は、図5に示す通りである。両者の間に負の相関関係があるという傾向がみられた。 $\dot{V}O_2\text{max}$ を改善できた者ほど、より体

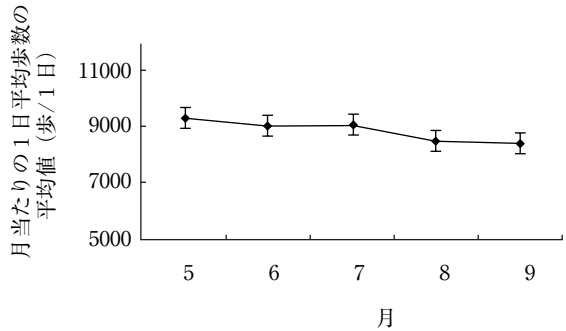


図4 女子短大生の5ヶ月間のウォーキング運動による月当たりの1日平均歩数の平均値の推移

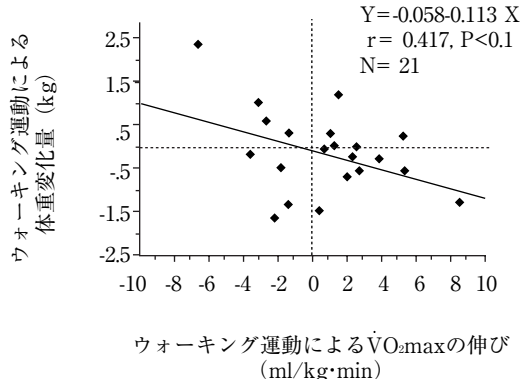


図5 女子短大生の5ヶ月間のウォーキング運動前後による最大酸素摂取量の伸びと体重の変化量との関係

重を減少させることに成功した。

5ヶ月間のウォーキング運動前後による最大酸素摂取量の伸びと%Fatの変化量との関係は、図6に示す通りである。両者の間に5%水準で負の相関関係が認められた。全身持久力のめやすとなる $\dot{V}O_2\text{max}$ を上昇させることができた者ほど、%Fatの減少に成功していた。トレーニング開始前の全身持久性の低い人達では、強度の低い運動でも大きな効果が得られると説明されている¹⁶⁾。普段運動不足がみで、有酸素能力が低い女子短大生達にとって、それほど運動強度が高いとは思われない1日1万歩が目標のウォーキング運動でも、5ヶ月間継続する間に有酸素能力を向

上させ、体重の減少にも効果があったことになる。特にその運動効果は、脂肪燃焼を促進し体重変化に対する身体の総脂肪量の割合を示す%Fatの減少に影響していたと考えられる。

鈴木ら¹⁵⁾は、体重当たりの $\dot{V}O_2\text{max}$ と%Fatには負の相関があると報告している。また、山地¹⁹⁾も $\dot{V}O_2\text{max}$ と%Fatは反比例し、 $\dot{V}O_2\text{max}$ が大きいことはより健康的であると述べ、食事療法だけの体重減少と $\dot{V}O_2\text{max}$ は無関係であり、食事療法と運動療法の併用がウエイトコントロールと $\dot{V}O_2\text{max}$ 改善に好影響を与えると説明している。今回の測定では、絶対値としての体重・%Fatと $\dot{V}O_2\text{max}$ との間に鈴木らや山地のような相関はみられなかった。これはやはり運動強度を一定レベル以上に維持するような強制的なウォーキング運動を被験者に求めなかったためと思われる。しかし、個々人の身体内部での変化を $\dot{V}O_2\text{max}$ の伸びと%Fatの変化で比べた場合、例えば本人の自主性に委ねられていても1日1万歩を目標にウォーキング運動を継続すれば、体脂肪減少による体重減少と全身持久力の維持向上が図れる可能性があることを示唆する結果となった。

無理に運動すれば、体力レベルの改善や体重減少もすぐに効果が現れるかもしれない。しかし、けがや疲労からの体調不良を引き起こすことが考えられる。また、断食など過度の食事制限はLBM減少が主な要因となって体重減少につながり、体力レベルの低下や体調不良を引き起こしやすい。適切なウエイトコントロールのために、食事療法と運動療法をバランスよく組み合わせることが必要である。だが、日常生活の中で無理なく実施できる運動にはどんな種類があって、自分に合った質と量はどの程度なのかを見極めることはたやすい事ではない。

今回の測定で女子短大生達が、日常生活の中で無理のない歩数と歩き方で1日1万歩を目標に継続的にウォーキング運動を実施すれば、効果的に体脂肪を減少させ同時に全身持久力も向上させることができるという結果を示した。これは、本学のように2年間で盛りだくさんの講義や実習それに学校行事の連続という多忙な学生生活を送る女子短大生であっても、意図的に工夫してウォーキング運動を実施すれば、適切にウエイトコントロールして体脂肪を減少させ、

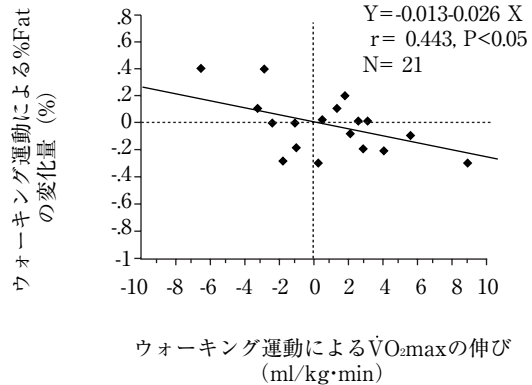


図6 女子短大生の5ヶ月間のウォーキング運動前後による最大酸素摂取量の伸びと%fatの変化量との関係

また全身持久力も向上させることができ、より健康増進を図れる可能性があるという結果となった。以上のことから、女子短大生にとってウォーキング運動の継続は、運動不足を解消して全身持久力を維持向上することに役立ち、体重や脂肪を管理し健康生活を送る上で有効な手段であるといえる。

しかし、宮下⁹⁾は、いくら1万歩歩いても、歩幅が小さければ運動量は少なく高い効果は期待できない。意識的に歩幅を大きく取り、速足歩きをすることが重要であると述べている。また、ウォーキングの目的は何歩歩くかではなく、大切なのは歩幅を広げてできるだけ長時間歩くことであるという指摘もある¹⁰⁾。確かに今回は、歩数の多少が運動効果に影響したとは考えられない結果であった。歩幅と速度は十分に検討する必要がある。

まとめ

- 1 女子短大生21名を被験者として、5月から9月まで1日1万歩を目標にウォーキング運動を実施した。
- 2 体重と%Fatは若干の減少はあったが、有意ではなかった。
- 3 $\dot{V}O_2\max$ は若干の上昇はあったが、有意ではなかった。
- 4 歩数の平均値は8852歩/日であり、目標の1万歩には達しなかった。
- 5 5ヶ月間のウォーキング運動前後による最大酸素摂取量の伸びと体重の変化量との関係は、両者の間に負の相関関係があるという傾向が認められた。
- 6 5ヶ月間のウォーキング運動前後による最大酸素摂取量の伸びと%Fatの変化量との関係は、両者の間に5%水準で負の相関関係が認められた。
- 7 歩幅と歩く速度を検討することが今後の課題と思われる。

今回の調査と実験を行うにあたって、鹿児島大学教育学部の丸山敦夫教授には多くの助言と指導をいただいた。先生と測定に協力していただいた同大学教育学部運動生理学専攻の大学院生と学生の方々に感謝の意を表したい。

文 献

- 1) 福谷洋子ほか：女子大学生の歩行運動による運動指導に関する研究，椋山女学園大学研究論集 第25号（自然科学編）：pp75-83，1994
- 2) 林喜美子ほか：女子大学生の日常歩行習慣，和洋女子大学紀要 第40集（家政系編）：pp171-179，2000
- 3) 平石貴久：簡単ウォーキング健康法－歩き上手でいきいきライフ－，ブックマン社：pp46-47，1997
- 4) 健康・栄養情報研究会編：第六次改定 日本人の栄養所要量 食事摂取基準，第一出版株式会社：pp195，1999
- 5) 健康・栄養情報研究会編：国民栄養の現状（平成11年国民栄養調査結果），第一出版株式会社：pp51，2001
- 6) 小林寛道：日本人のエアロビックパワー～加齢による体力推移とトレーニングの影響～，杏林書院，pp125-156，1982
- 7) 前田清ほか：減量とその維持における摂取エネルギーおよび一日歩数の関与，日本公衛誌 第39巻 第6号，

女子短大生における日常生活の歩行運動が身体組成と有酸素能力に及ぼす影響

- pp319-324, 1992
- 8) 前田清ほか：肥満度の変化による血圧，血液生化学検査値への影響，日本公衛誌 第42巻 第8号，pp534-541, 1995
 - 9) 宮下充正：運動するから健康である，東京大学出版会，pp87-95, 1995
 - 10) 中村伸一郎：女子短大生の体位の自己認識とダイエット行動の実際について，鹿児島純心女子短期大学研究紀要 第27号，pp55-66, 1997
 - 11) 中嶋英昭ほか：女子学生の呼吸循環器系機能の応答，和洋女子大学紀要 第40集（家政系編），pp161-170, 2000
 - 12) 日本ウォーキング学会監修：エクササイズ・ウォーキング，永岡書店，pp42-45, 1998
 - 13) 西牟田守：肥満者の減量と運動，公衆衛生 Vol.49 No.7, pp461-466, 1985
 - 14) 佐久間和彦：肥満解消のための無理のない運動，順天堂医学 45巻 2号，pp221-223, 1999
 - 15) 鈴木政登ほか：健康女性の最大酸素摂取量，血清脂質，体組成，骨密度の加齢変化および習慣的運動の影響 体力科学 45, pp329-344, 1996
 - 16) 体育科学センター編：体育科学センター方式健康づくり運動カルテ，講談社，pp49-78, 1976
 - 17) 内山巖雄ほか：肥満中高年女性に対する運動指導と食事指導の効果の検討—東村山市スポーツ教室参加者について，公衆衛生 Vol.51 No.7, pp490-497, 1987
 - 18) 矢辺順子ほか：学生の健康・体力増進を目的とした運動の身体に及ぼす影響—日常の身体活動量と1万歩歩行の運動効果—，梅花短期大学研究紀要 48, pp181-188, 1999
 - 19) 山地啓司：最大酸素摂取量の科学，杏林書院，pp182-186, 1992
 - 20) 湯浅景元：体脂肪が気になる人のダイエット・ウォーキング，女子栄養大学出版社，pp80-81, 1998