

【実践研究】

移動手段としての階段利用の推奨が身体活動の強度および量に及ぼす影響 —若年女性を対象とした予備的検討—

松本裕史 坂井和明 伊達萬里子 田嶋恭江

The effect of the use of stairs related to the intensity of physical activity and the amount of physical activity : A preliminary study with young women

Hiroshi Matsumoto, Kazuaki Sakai, Mariko Date, Yasue Tajima

Abstract

Physical activity is now a well-established key factor for the maintenance of good health and prevention of disease. The current physical activity guidelines recommend that an adult should invest at least 150 minutes (2 hours and 30 minutes) a week in moderate-intensity aerobic exercises or 75 minutes (1 hour and 15 minutes) a week in vigorous-intensity aerobic physical activity, or an equivalent combination of moderate- and vigorous-intensity aerobic activity. The purpose of this preliminary study was to examine the effect of using stairs related to the intensity level and the amount of physical activity in young women. To determine the amount and frequency of light-, moderate-, and vigorous-intensity physical activity and the duration of physical activity, the subjects were asked to wear an accelerometer (Lifecorder, Suzuken, Japan) for 2 days. We found that on the day when stairs were used the women recorded a significantly longer period of moderate-intensity physical activity and significantly higher total daily energy expenditure than on the day when elevators were used. There was no significant difference in the duration of light- and vigorous-intensity physical activity. These results indicate that compared to the use of elevators, the use of stairs results in greater daily energy expenditure and greater duration of moderate-intensity physical activity.

キーワード：身体活動, 階段, ライフコーダ, ヘルスプロモーション

key word : physical activity, stairs use, lifecorder, health promotion

I. 緒 言

定期的に身体活動や運動を行うことにより、健康上多くの恩恵を得られることをいまや疑う人はいない。アメリカスポーツ医学会¹は、身体活動や運動が心血管疾患を予防し、脳卒中、高血圧、2型糖尿病、大腸がん、乳がん、骨粗鬆症に伴う骨折、胆のう疾患、肥満、うつ病、不安などの発症率を低下させると述べている。日常生活における身体活動の増加は、近年、我が国で重要視されている健康政策のひとつであり、中強度以上の身体活動を増加させることが推奨されている²。

しかしながら、わが国において運動・身体活動に

関する注目すべき調査結果は、この1年間にまったく運動・スポーツを実施しなかったと回答した20歳代女性の割合が、2年前の調査(25.2%)と比較して、31.1%に増加している点である³。また、わが国の代表的な疫学調査である国民健康・栄養調査⁴をみると、日頃から日常生活の中で、健康の維持・増進のために意識的に身体を動かすなどの運動をしている人の割合は、20歳代の女性が他の年代と比較して最も少ない。このような背景から、現在、身体活動を促進させる取り組みが必要とされており、特に、身体的に不活動な若年女性に対する効果的な介入方法が求められている。松本ほか⁵は、身体的に不活動な女性が活動的なライフスタイルへ変

容する第一歩として、運動実施のデメリットの認知（時間がかかる、運動服が必要など）の軽減が重要であると指摘している。全国調査においても、運動非実施の理由として、「時間がない」「機会がない」が上位にあがっている³。身体的に不活動な対象者には、まず身体活動を行う負担感を軽減するため、日常的に利用可能な移動手段としての身体活動の増加を目指すアプローチが有効と考えられる。

日常生活における身体活動の中でも、「階段を昇る」ことは、性別、年齢を問わず多くの個体集団に適用可能であり、かつ介入コストを最小限に抑えることが可能であり、日常生活における運動習慣定着へのモデルになると考えられる⁶。欧米の先行研究を概観すると、日常生活での階段利用の増加が身体活動量や体力に及ぼす効果を検討した研究はいくつか行われている。たとえば、Boreham et al.⁷は、座位中心の生活を送る若年女性を対象にして、8週間の階段利用が最大酸素摂取量、血中脂質、およびホモシステインに及ぼす効果を検討した。その結果、介入群は対照群と比較して、最大酸素摂取量の有意な増加およびLDLコレステロールの有意な減少が認められた。しかしながら、若年女性を対象に、移動手段としての階段利用の推奨が身体活動の強度および量にどのような影響を及ぼすかまで明らかにした研究は見当たらない。

そこで、本研究では、若年女性を対象に、移動手段として階段利用を中心とした日と昇降機利用を中心とした日との強度別の身体活動量を比較することによって、階段利用の推奨が身体活動の強度および量に及ぼす影響を予備的に検討することを目的とした。

II. 方 法

A. 研究対象者

研究対象者は、近畿圏の総合女子大学に在籍し、健康スポーツ科学を専攻する女子学生15名であった。選定条件は、運動部活動を行っておらず、日常生活活動に支障のない身体機能を維持しており、治療中の疾患がなく、医師に運動を制限されていない者であった。すべての対象者に測定目的、利益、不利益、危険性、およびデータの公表について説明を行い、同意を得た。本研究は武庫川女子大学倫理委員会の承認を得て実施した。

B. 身体活動量の測定

身体活動量は、多メモリー加速度計付歩数計であるライフコーダEX（スズケン社製、日本、72.5×41.5×27.5mm、60g）を用いて測定した。全対象者は、2週間に渡り平日の同じ曜日を計2日間、入浴時と睡眠時を除いた終日に右腰部へライフコーダEXを装着した。対象者が測定する曜日は、対象者の1日のスケジュールが大きく異なる曜日を選定するように指示した。測定の条件として、どちらか1日は、フロア間の移動に主として階段を使用すること、残りの1日は、フロア間の移動に主として昇降機（エレベーターおよびエスカレーター）を使用し、極力階段を使用しないこととした。

ライフコーダEXは、垂直方向への加速度から歩数および運動強度を推定できる。この装置は、加速度信号を32Hzで検出し、0.06Gから1.94Gの範囲で4つの閾値を有し、4秒間の最大加速度と歩数により、9段階の運動強度を決定する。なお、加速度が0.06G未満の場合の運動強度は0とする。また、4秒間に運動強度1以上の動きがあった場合に、運動量として換算されるアルゴリズムが使用されている。本研究では、綾部⁸を参考に、9段階の運動強度のうち、1から3を低強度身体活動（3メッツ未満）、4から6を中強度身体活動（3メッツ以上6メッツ未満）、7から9を高強度身体活動（6メッツ以上）と定義した。

測定の結果は、測定期間終了後、コンピュータへ転送し、専用の解析ソフトを使用して取り込んだ。2日間の装着開始および終了時刻のどちらかが1時間以上異なる対象者のデータは採用しないことにした。

C. 分析方法

階段利用を中心とした日と昇降機利用を中心とした日との強度別の身体活動量を比較するために、対応のあるt検定を用いた。統計処理には、SPSS12.0J for Windowsを使用し、すべての統計的検定における有意水準は5%未満とした。

III. 結 果

調査対象者のうち、ライフコーダEXの2日間の装着開始および終了時刻のどちらかが1時間以上異なる対象者のデータは除外したところ、分析対象

者は9名であった(表1)。

階段利用を中心とした日と昇降機利用を中心とした日との強度別の身体活動量の比較を表2に示す。分析は、2日間の観測値の差が正規分布に従っていることを確認した後、対応のあるt検定を行った。その結果、総エネルギー消費量、運動量、および歩数は、階段利用中心の日が昇降機利用中心の日と比較して有意に多かった。次に、強度別の身体活動量について述べる。中強度の身体活動量は、階段利用中心の日が昇降機利用中心の日と比較して有意に多かった。低強度および高強度の身体活動量は、階段利用中心の日と昇降機利用中心の日との間で有意な差は認められなかった。

IV. 考 察

本研究の目的は、若年女性を対象に、移動手段として階段利用を中心とした日と昇降機利用を中心とした日との強度別の身体活動量を比較することによって、階段利用の推奨が身体活動の強度および量に及ぼす影響を予備的に検討することであった。人々のライフスタイルは、文化や科学技術の発展によって、ますます身体的に不活動になる傾向がある。また、若年女性の中には、自らのライフスタイルが座位中心のライフスタイルであることに違和感を持っていない人も少なからず存在する。実際、運

動に関する意識を調査した平成18年国民健康・栄養調査⁹の結果をみると、20歳代の女性の31.6%が、運動を「実行をしていないし、実行しようとも考えていない」と回答している。このように、身体的に不活動な若年女性に対しては、身近に取り組むことができる階段利用を推奨することで身体活動の増加に効果的な介入方法となる可能性がある。

本研究における最も興味深い結果は、フロア間の移動手段として階段利用を中心とした日は昇降機利用を中心とした日と比較して、中強度の身体活動量が有意に多かったことである。厚生労働省¹⁰は、メタボリックシンドロームをはじめとする生活習慣病を予防し、健康寿命の延伸をはかるために、「健康づくりのための運動基準2006—身体活動・運動・体力—」および「健康づくりのための運動指針2006」を策定した。その運動基準として、中強度以上の身体活動を週に23メッツ・時以上行うことを推奨している。しかしながら、現状では女性の22.9%しか推奨身体活動量を満たしていないことが明らかになっている¹¹。推奨身体活動量実施者を増加させるためには、歩行と中強度の身体活動を組み合わせたプログラム開発が重要であることが指摘されている¹²。日常生活において階段利用を増進させるアプローチは、若年女性の歩行と中強度以上の身体活動を増加させ、ひいては推奨身体活動量実施者の増加につながる可能性を秘めていると考えられる。

次に、低強度および高強度の身体活動量には、階段利用日と昇降機利用日との間に有意な差は認められなかった。健康づくりのための運動指針2006²によると、階段を上る活動は、8メッツに相当し、高強度の身体活動に分類される。ライフコーダは、階段昇降や自転車の移動時の動きを判別できないためエネルギー消費量を評価する際に誤差が生じるこ

表1 対象者の年齢および身体特性

	平均値±標準偏差	範囲
年齢(歳)	21.4±1.0	20-23
身長(cm)	159.9±4.3	154-167
体重(kg)	51.9±7.3	42-63
BMI(kg/m ²)	20.3±2.6	16.4-25.2

表2 階段利用日と昇降機利用日との強度別身体活動量の比較

	階段利用日	昇降機利用日	有意差
総エネルギー消費量(kcal)	1899.9±129.9	1799.2±136.9	*
運動量(kcal)	314.8±73.2	243.0±64.3	**
歩数(歩)	13141.4±3241.2	10407.7±2911.4	*
低強度身体活動量(分)	77.0±27.4	64.6±18.4	
中強度身体活動量(分)	47.5±16.2	36.0±15.0	**
高強度身体活動量(分)	5.0±3.6	3.1±2.3	

p*<.05, *p*<.01

と¹³や、高強度活動による加速度が正確に感知できないこと¹⁴が指摘されている。また、階段利用の身体活動強度は、階段の形状に多くの影響を受けると考えられる。本研究では対象者が使用した階段1段の高さや段数といった階段の形状は特定していない。以上の点から、高強度の身体活動に違いが認められなかった原因については言及できない。今後、24時間活動記録を併用して、階段昇降を行っている時間帯および利用した階段の特定が必要である。さらに、階段昇降の身体活動強度をより高精度で測定できる機器を使用することが望ましいといえる。

つづいて、総エネルギー消費量、運動量、および歩数は、階段利用日が昇降機利用日と比較して、有意に多かった。したがって、移動手段としての階段利用の推奨は、中強度の身体活動量だけでなく、総エネルギー消費量や運動量を増加させる可能性があることが示唆された。古川ほか¹⁵は、たとえ若年女性であっても身体的に不活動な状態が続くことにより、循環器系疾患のリスクが増加することを明らかにしている。日頃から階段利用を積極的に心がけることにより、総エネルギー消費量を増加させることで生活習慣病のリスクを低減させることができる可能性がある。

今後、研究をさらに発展させるためには、以下の点に留意して研究を進めていく必要がある。まず、本研究では身体活動の強度および量を測定する機器としてライフコーダを使用した。階段昇降時の身体活動を正確に捉えていない可能性がある。今後は、身体活動を最小1分単位で記録する質問紙を使用する24時間活動記録を併用することにより、階段昇降時の特定および強度の推定を行い、より正確に身体活動を捉える必要がある。次に、本研究は調査対象者数が少なく、本研究から導き出された結果を一般化するには限界がある。また、調査対象者となった健康スポーツ科学を専攻する女子学生は、昇降機利用日の1日歩数が平均約1万歩であった。我が国の代表的な疫学調査⁹から、20歳代女性の平均日歩数をみると、7710歩であった。したがって、本研究対象者は、一般的な若年女性と比較して、身体的に活動的な女性と考えられるため、結果の解釈には慎重さを要する。今後は、若年女性を対象者の抽出を無作為に行い、抽出バイアスを軽減することが求められる。

松本ほか⁵および藤澤ほか¹⁶は、身体的に不活動な若年女性を望ましい身体活動水準に高める方略として、運動を行う負担感の軽減が有効であることを指摘している。階段の利用は、道具がいらず、日常生活に取り入れやすい身体活動である。本研究の結果から、階段の利用は若年女性の中強度以上の身体活動量を高める活動として有効に作用する可能性が示唆された。しかしながら、本研究は健康スポーツ科学を専攻する女子学生を対象とした予備的研究である。今後は、一般の若年女性を含めて対象者数を増加した上で、24時間活動記録表および階段昇降時の身体活動を正確に測定できる機器を使用して検討し、さらに知見を蓄積する必要がある。

謝 辞

本研究は、文部省科学研究費補助金（課題番号：22700641）の助成を受けたものである。

（受付日 平成22年8月9日）

（受理日 平成22年12月20日）

引用文献

- 1 アメリカスポーツ医学会編：日本体力医学会体力科学編集委員会監訳. 運動処方指針—運動負荷試験と運動プログラム—原著第7版, 南江堂, 東京, 2006.
- 2 厚生労働省. 健康づくりのための運動指針2006—生活習慣病予防のために—. 2006. <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/undou01/pdf/data.pdf> (2010年10月5日にアクセス)
- 3 笹川スポーツ財団. スポーツライフ・データ2008—スポーツライフに関する調査報告書—, 笹川スポーツ財団, 東京, 2008.
- 4 厚生労働省. 平成20年国民健康・栄養調査結果の概要. 2009. <http://www.mhlw.go.jp/houdou/2009/11/dl/h1109-1b.pdf> (2010年10月5日にアクセス)
- 5 松本裕史, 坂井和明, 野老稔. 女子大学生の身体不活動を規定する心理的要因の縦断的検討. 大学体育学, 5, 27-34, 2007.
- 6 野村卓生, 榎勇人, 岡崎里南, 佐藤厚. 日常的な身体活動の誘発—メッセージバナーを用いた階段使用促進—. 日衛誌, 61, 38-43, 2006.
- 7 Boreham CA, Kennedy RA, Murphy MH, Tully M, Wallace WF, & Young I. Training effects of short bouts of stair climbing on cardiorespiratory fitness, blood lipids, and homocysteine in sedentary young

- women. *Br J Sports Med*, 39, 590-593, 2005.
- 8 綾部誠也, 青木純一郎, 熊原秀晃, 田中宏暁. エクササイズガイド2006充足者の日常身体活動の継続時間ならびに頻度. *体力科学*, 57, 577-586, 2008.
 - 9 厚生労働省. 平成18年国民健康・栄養調査結果の概要. 2008. <http://www.mhlw.go.jp/houdou/2008/04/dl/h0430-2c.pdf> (2010年10月5日にアクセス)
 - 10 厚生労働省. 運動施策の推進. 2006. <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/undou.html> (2010年10月5日にアクセス)
 - 11 Shibata A, Oka K, Nakamura Y, Muraoka I. Prevalence and demographic correlates of meeting the physical activity recommendation among Japanese adults. *J Phys Act Health*, 6, 24-32, 2009.
 - 12 柴田愛, 岡浩一郎. 歩行による推奨身体活動量の充足に関連する要因. *スポーツ産業学研究*, 18, 31-43, 2008.
 - 13 樋口博之, 綾部誠也, 進藤宗洋, 吉武裕, 田中宏暁. 加速度センサーを内蔵した歩数計による若年者と高齢者の日常身体活動量の比較. *体力科学*, 52, 111-118, 2003.
 - 14 原田亜紀子, 川久保清, 李延秀, 岩垂信, 池田千恵子, 茂住和代, 南伸子. 24時間活動記録, 加速度計による1日消費エネルギー量の妥当性—Flex HR法を用いた検討—. *体力科学*, 50, 229-236, 2001.
 - 15 古川曜子, 田路千尋, 福井充, 鹿住敏, 伊達ちぐさ. 若年女性における座位中心の身体活動が循環器疾患のリスク要因に及ぼす影響. *日本公衆衛生雑誌*, 56, 839-848, 2009.
 - 16 藤澤雄太, 満石寿, 前場康介, 竹中晃二. 定期的な運動習慣のない女子看護専門学生(1年生)が選択した実施しやすいウォーキング目標に関する検討. *健康支援*, 12, 25-31, 2010.