

## 歩行数からみた身体活動量の推移

森 井 秀 樹 池 田 順 子

1988年から2007年の20年間において、女子学生2,089名を対象に実施した日常歩数の測定から、平均歩数ならびに消費エネルギー量の動態について検討した。その結果、平均歩数は20年間の推移において有意に上昇 ( $\beta = 0.143, p < 0.01$ ) し、特に10,000歩以上群で有意な増加 ( $\beta = 0.546, p < 0.05$ ) が認められた。さらに10,000歩の歩行が300kcal以上のエネルギー消費に相当することが明らかとなった。しかしながら、10,000歩以上群の平均比率は22.9%と低値を示すことから、日常生活において1日10,000歩以上の歩行を目標にすると共に、計画的・意図的な運動の日常化が必要であると考えられる。

キーワード：平均歩数、消費エネルギー、女子学生

### 緒 言

定期的な身体活動や運動が、心臓血管系および呼吸器系機能を改善し、罹患率および死亡率を低下させるとの多くの報告が存在する<sup>2,3,6,7,11)</sup>。特に、身体活動量の増加が、安静時血圧の低下、血清HDLコレステロールの増加と血清中性脂肪の減少、体脂肪と腹部内臓脂肪の減少、インスリン需要量の減少と耐糖能の改善など冠動脈疾患の危険因子を減少させる<sup>3)</sup>ことから、疾病の予防と改善を目的に積極的な身体活動量増加への取組が世界的なレベルで展開されている。

今世紀に入り、厚生労働省は「21世紀における国民健康づくり運動（健康日本21）」を策定し、国民の健康づくり・疾病予防を積極的に推進するための法的基盤として2002年に「健康増進法」が制定され、現在、健康づくり対策が推進されている。健康日本21では、健康づくり施策の世界的潮流も踏まえ、健康寿命の延伸等を実現するため、がん、心臓病、脳卒中、糖尿病等の生活習慣病やその発症・進行に関与してい

る生活習慣の改善等に関する課題を選定し、「栄養・食生活」、「身体活動・運動」、「休養・こころの健康づくり」、「たばこ」、「アルコール」、「歯の健康」、「糖尿病」、「循環器病」、「がん」の9分野において計70項目にわたる具体的な数値目標が立てられている。特に、「身体活動・運動」の分野では、日常生活において簡単に取り組み、また実践可能な歩行運動での歩数を目標値（8,300歩以上/日）に設定した。しかしながら、中間評価報告<sup>4)</sup>において日常歩数は、6,446歩（成人女性の平均歩数）と目標値に達せず、さらに目標値設定のベースライン（7,282歩）より低下したことが明らかとなった。厚生労働省では、このような現状を踏まえ、2006年に「健康づくりのための運動指針2006（エクササイズガイド2006）」を策定し、より具体的な事例を基に身体活動と運動の実施方法を明確化し、普及・啓蒙活動を展開している。

本学では、健康教育の一環として日常生活における身体活動の重要性に着目し、学生自身の健康観を高揚させ、身体活動を正しく評価できることを目的に日常歩数の測定を実施してき

た。そこで本研究では、20年間の長期に及ぶ調査から、歩数ならびに推定消費エネルギー量の動態について検討した。

## 方 法

### 対象者

1988年から2007年の20年間において、短期大学 I 回生に開講された一科目を受講した女子学生2,089名（1988年107名、1989年106名、1990年106名、1991年118名、1992年101名、1993年104名、1994年109名、1995年112名、1996年96名、1997年123名、1998年95名、1999年108名、2000年95名、2001年104名、2002年102名、2003年98名、2004年108名、2005年99名、2006年94名、2007年104名）を対象とした。

### 歩数の測定

各対象者は、ペドメーターを腰部前面に装着し、起床時から就寝までの歩数を毎年、10月中旬の連続した平日3日間記録し、平均値を日常歩数として算出した。

### 解析方法

日常歩数については、健康日本21における「身体活動・運動」分野の目標値（8,300歩）と健康によい身体活動レベルとして一般的に用いられている歩数値（10,000歩）から、各対象者を「8,300歩未満」、「8,300歩以上10,000歩未満」、「10,000歩以上」の3群に分類し、年次ごとの歩数および比率の変化を検討した。また、20年間の平均歩数の推移および各群の歩数比率の推移については、回帰分析により標準回帰係数（ $\beta$ ）を算出し、その有意性を検討した。なお、本研究で20年間の経年変化を検討する際の回帰分析は、直線性の立証に限定した。

消費エネルギー量については、アメリカスポーツ医学会（ACSM）の算出式「 $[(3\text{METs} \times 3.5 (\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}) \times \text{体重} (\text{kg}))] / 200$ 」<sup>10)</sup>を用い、1,000歩を10分間として各対象者の歩数から推定消費エネルギー量を算出した。エネルギー量についても、日常歩数同様に、各対象者を「8,300歩未満」、「8,300歩以上10,000歩未満」、「10,000歩以上」の3群に分類し、年次ごとの平均値を比較検討した。

## 結 果

日常歩数の年次比較については、表1に示す。日常歩数が最も低い年次は1993年（6,962.3 ± 2,067.4歩）であり、逆に最も高値を示したのは、2000年（9,788.6 ± 2,699.6歩）であった。特に、1999年以降平均歩数が、8,000歩を下回ることはなく、最近の数年間（2003年から2007年）に至っては、8,500歩を超えている。また、平均歩数の標準回帰係数（ $\beta$ ）は、0.143（ $p < 0.01$ ）と有意に上昇する傾向が認められた（図1）。

表2は、各年次の対象者の歩数を8,300歩未満、8,300歩以上10,000歩未満および10,000歩以上の3群に分類し、各群における年次ごとの比率を示す。表1にて平均歩数が最低値を示した1993年では、8,300歩未満の比率が74.0%と他の年次に比べ最も高く、逆に10,000歩以上の比率は8.7%と低値を示した。特に、1992年から1994年の3年間の10,000歩以上の比率は、それぞれ6.9%、8.7%、7.3%と他の年時に比べ低く、8,300歩以上の比率においても1992年28.7%、1993年26.0%、1994年27.5%と低値であった。また、平均歩数の最高値を示した2000年では、10,000歩以上の比率が43.1%と20年間で最も高い値を示し、8,300歩未満の33.7%より多い割合であった。

図2は、3群の歩数比率の年次推移を示す。8,300歩以上10,000歩未満群の20年間の推移には直線的に増減する傾向は認められない ( $\beta = -0.06$ ,  $p = 0.80$ ) が、8,300歩未満群では減少傾向 ( $\beta = -0.429$ ,  $p = 0.059$ ) が、また10,000歩以上群では有意な増加 ( $\beta = 0.546$ ,  $p < 0.05$ ) が認められた。

表3は、歩数および対象者の体重から歩行時の推定消費エネルギー量 (kcal) を算出した結果を示す。8,300歩未満の20年間における推定消費エネルギー量の平均は、180.1kcal (最低値:

1993年167.9kcal、最高値:2000年204.7kcal) であり、同様に8,300歩以上10,000歩未満では、247.7kcal (最低値:2002年234.5kcal、最高値:1999年261.2kcal)、10,000歩以上では、324.6kcal (最低値:1993年302.8kcal、最高値:1994年360.3kcal) であった。また、各群間で約70kcal (8,300歩未満と8,300歩以上10,000歩の差:67.6kcal、8,300歩以上10,000歩未満と10,000歩以上の差:76.9kcal) の違いが認められた。

表1. 年次別の日常歩数の平均値 (Mean) と標準偏差 (SD)

年次 (人数)	歩数 (Mean ± SD)	年次 (人数)	歩数 (Mean ± SD)
1988 (107)	7816.2 ± 2190.5	1998 (95)	7905.4 ± 2349.1
1989 (106)	8756.1 ± 2400.5	1999 (108)	8685.0 ± 1982.3
1990 (106)	8174.2 ± 2255.5	2000 (95)	9788.6 ± 2699.6
1991 (118)	8083.4 ± 2322.7	2001 (104)	8306.0 ± 2701.7
1992 (101)	7585.4 ± 1736.5	2002 (102)	8059.1 ± 2148.7
1993 (104)	6962.3 ± 2067.4	2003 (98)	8846.3 ± 2732.9
1994 (109)	7270.1 ± 2373.8	2004 (108)	8616.5 ± 2695.8
1995 (112)	7855.8 ± 2508.6	2005 (99)	8552.5 ± 2480.9
1996 (96)	8393.5 ± 2501.9	2006 (94)	9664.7 ± 2921.8
1997 (123)	9519.9 ± 2280.9	2007 (104)	8684.2 ± 2515.5

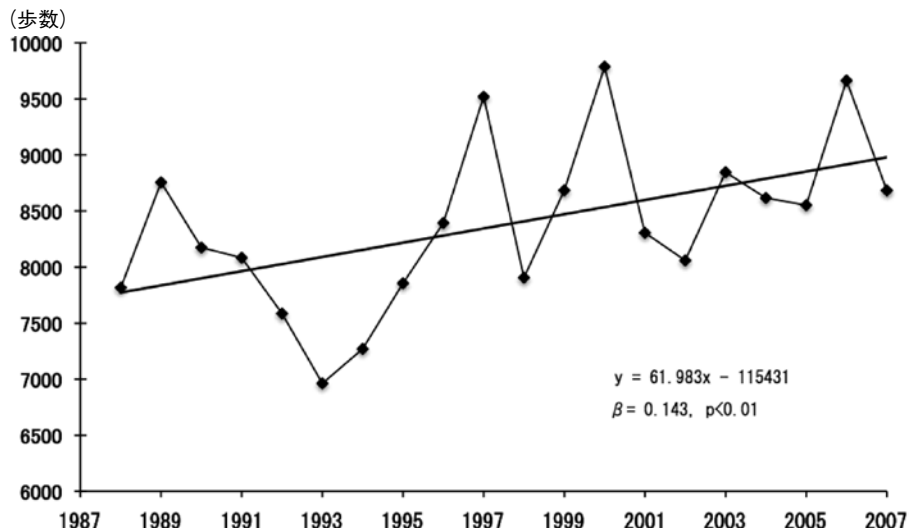


図1. 平均歩数の年次推移

表2. 歩数により分類した3群の比率の年次比較

年次	8,300歩未満	8,300歩以上10,000歩未満	10,000歩以上
	% (人数)	% (人数)	% (人数)
1988	57.0 (61)	29.0 (31)	14.0 (15)
1989	41.5 (44)	31.1 (33)	27.4 (29)
1990	56.6 (60)	25.5 (27)	17.9 (19)
1991	56.8 (67)	27.1 (32)	16.1 (19)
1992	71.3 (72)	21.8 (22)	6.9 (7)
1993	74.0 (77)	17.3 (18)	8.7 (9)
1994	72.5 (79)	20.2 (22)	7.3 (8)
1995	60.7 (68)	17.9 (20)	21.4 (24)
1996	53.1 (51)	19.8 (19)	27.1 (26)
1997	30.9 (38)	30.9 (38)	38.2 (47)
1998	58.9 (56)	29.5 (28)	11.6 (11)
1999	42.6 (46)	33.3 (36)	24.1 (26)
2000	33.7 (32)	23.2 (22)	43.1 (41)
2001	53.8 (56)	20.2 (21)	26.0 (27)
2002	62.7 (64)	20.6 (21)	16.7 (17)
2003	42.9 (42)	27.5 (27)	29.6 (29)
2004	50.0 (54)	21.3 (23)	28.7 (31)
2005	47.5 (47)	28.3 (28)	24.2 (24)
2006	33.0 (31)	28.7 (27)	38.3 (36)
2007	48.1 (50)	21.1 (22)	30.8 (32)
平均値	52.4%	24.7%	22.9%

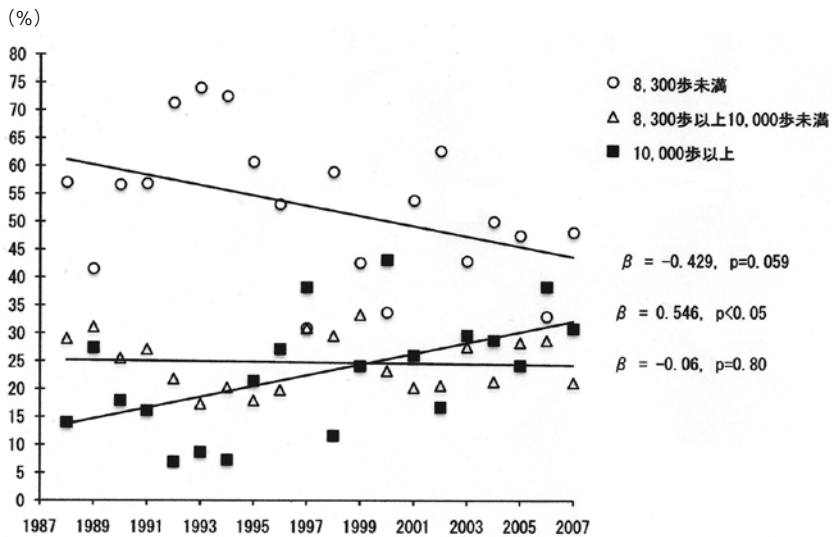


図2. 歩数により分類した3群の比率の年次推移

表3. 推定消費エネルギー量 (kcal)

年次	8,300歩未満	8,300歩以上10,000歩未満	10,000歩以上
	平均値 (95%信頼区間)	平均値 (95%信頼区間)	平均値 (95%信頼区間)
1988	173.9 (164.4-183.3)	252.3 (242.4-262.3)	306.9 (286.3-327.4)
1989	183.3 (171.4-195.2)	238.6 (226.9-250.3)	338.3 (309.6-366.9)
1990	185.2 (171.9-198.5)	253.6 (243.9-263.2)	329.1 (302.2-356.0)
1991	181.0 (171.6-190.3)	247.8 (236.0-259.7)	330.7 (308.1-353.4)
1992	183.0 (175.3-190.7)	252.6 (237.4-267.8)	303.8 (263.7-343.9)
1993	167.9 (157.2-178.5)	246.7 (232.1-261.3)	302.8 (252.5-353.1)
1994	171.9 (161.7-182.1)	244.9 (234.9-255.0)	360.3 (267.9-452.7)
1995	172.5 (162.6-182.5)	249.6 (231.1-268.2)	311.7 (287.5-336.0)
1996	178.5 (166.9-190.2)	250.9 (233.9-267.8)	325.2 (307.3-343.1)
1997	195.3 (181.6-209.0)	255.8 (241.8-270.0)	324.3 (310.7-338.0)
1998	183.1 (169.6-196.6)	241.8 (231.7-251.9)	349.9 (307.9-391.9)
1999	186.1 (177.1-195.1)	261.2 (247.6-274.8)	308.8 (281.3-336.3)
2000	204.7 (190.0-219.5)	246.0 (234.4-257.6)	325.7 (304.1-347.4)
2001	175.0 (162.7-187.3)	243.1 (235.1-251.0)	333.2 (306.3-360.2)
2002	178.9 (169.8-188.0)	234.5 (222.9-246.2)	319.1 (288.8-349.3)
2003	175.1 (163.0-187.1)	248.5 (234.3-262.8)	336.5 (310.8-362.2)
2004	170.0 (161.0-179.0)	245.2 (226.4-264.0)	321.9 (296.8-347.0)
2005	175.8 (162.2-177.6)	241.8 (225.9-257.7)	316.7 (290.6-342.7)
2006	182.4 (162.2-202.6)	245.5 (230.8-260.2)	333.6 (314.9-352.4)
2007	178.1 (167.7-188.5)	253.3 (235.7-271.0)	312.8 (291.2-334.3)
平均値	180.1 (168.5-191.1)	247.7 (234.3-261.1)	325.0 (294.4-354.7)

## 考 察

身体活動とは、骨格筋の収縮によって生じる身体の動きのことであり、実質的にエネルギーを増加させるものとして定義され、日常生活における労働、家事、通勤・通学、趣味などの「生活活動」と、体力の維持・向上を目的として計画的・意図的に実施する「運動」の2つに分類できる。多くの実験的および疫学的研究によって、身体活動量の増加が、健康や体力に対して多大な有益性をもたらすこと、すなわち生理的・代謝的・心理的な指標の改善が認められるとともに、多くの慢性疾患や早期死亡のリスクを減少させる効果のあることが示されている。特に、運動（身体活動量）が、心血管疾患を予防する

ことは明白であり、脳卒中、高血圧、2型糖尿病、大腸癌、乳癌、骨粗鬆症に伴う骨折、胆のう疾患、肥満、うつ病、不安症などの発症率を低下させ、死期を遅延させることも示されている。しかしながら、身体活動と健康との量 — 反応関係については、最小限必要とされる身体活動量や身体活動量（時間と強度）の増加が、リスクの減少に対し、どの程度関与するかについては明らかにされていない。

日本の厚生労働省は、我が国の急速な人口の高齢化と生活習慣の変化により、疾病全体に占める癌、虚血性心疾患、脳血管疾患、糖尿病等の生活習慣病の割合が増加し、これらの生活習慣病に係る医療費が、国民医療の約3割を占める<sup>5)</sup>ことから、疾病構造の変化に対応すべく、2000年に生活習慣病やその原因となる生活

習慣の改善等に関する課題について目標等を選定し、国民が主体的に取り組める新たな国民健康づくり運動として健康日本21を策定した。特に、「身体活動・運動」分野においては、1989年に策定された「健康づくりのための運動所要量」を見直し、2006年に健康づくりのために必要な運動量・身体活動量を「健康づくりのための運動基準2006」において示すとともに、この運動基準に基づいて安全で効果的な運動を行うためのツールとして「健康づくりのための運動指針2006(エクササイズガイド2006)」を策定し、普及活動を展開している<sup>12)</sup>。エクササイズガイドでは、生活習慣病予防のための継続的な運動を実践するために、無理せず日常生活の中での活動量を増やすことから始めることを推奨し、健康づくりのための身体活動量として、週に23エクササイズ(METs×時間)以上の活発な身体活動を行い、そのうち4エクササイズ以上の活発な運動を行うことを目標としている。ここで示されている「活発な運動」とは、3METs以上の身体活動のことであり、一般に3METsの運動は、普通歩行程度の活動に該当する。健康づくりのための身体活動量の目標である週23エクササイズを歩数で換算すると、1日当たり約8,000歩から10,000歩位となる。さらに、健康日本21を策定するに当たり、成人女性の日常歩数を調査したところ、1日当たりの平均歩数は7,282歩(参考値)であったことから、「日常生活における歩数の増加」を目標項目とし、成人女性の目標値を参考値に1,000歩加えた8,300歩以上と定めた。

本研究における対象者の20年間の年次推移(表1)では、1988年から1999年の健康日本21策定前の段階において、参考値を下回る年次は、1993年と1994年の2年間のみであった。また、目標値策定後の2000年以降、8,300歩以下

の年次は、2002年のみであり、歩数比率についても2001年、2002年以外で8,300歩以上の占める割合は、50%を超え(2000年67.3%、2003年57.2%、2004年50.0%、2005年52.5%、2006年67.0%、2007年51.9%)、特に2003年以降10,000歩以上の割合が平均で30.3%と高い値であった。また、20年間の平均歩数は、年々増加(図1)を示し、これは、10,000歩以上群(図2)の比率が増加し、8,300歩未満群の減少によると考えられる。しかしながら、歩数増加の要因が意識的な歩行によるものか、または生活行動パターンの変化などによる無意識的な歩行によるかは明らかでなく、今後の検討が必要である。

身体活動量の増加は、エネルギー消費量を増加させる。ACSM<sup>1)</sup>では、身体活動によって消費する1日の目標カロリーを150kcal~400kcalと勧告している。本調査において対象者の平均歩数と体重より算出した推定消費エネルギー量は、10,000歩以上の群のみで平均325.0kcalの消費量が認められた。しかしながら、本調査での歩数測定は平日の3日間のみであったため、身体活動量が減少すると予想される休日については把握できていない。週に70,000歩以上(1日当たり10,000歩)の歩数を目標に身体活動を日常化するには、健康への意識づけと、日常生活を改善する積極的な行動変容無くして実現することはできないであろう。また、心肺系フィットネスを目的とした場合、普通歩行程度の強度では、呼吸循環系能力を改善するには不十分<sup>8,9)</sup>であり、計画的・意図的な運動を習慣化することが効率的なエネルギー消費と体力の向上に重要な要因になると考えられる。

運動によるエネルギー消費量は、強度・時間・頻度の3つの因子に依存する。身体活動量の増加によってもたらされる健康への多くのメリットやトレーニングへの適応能は、身体活動

の総量に影響する。しかしながら、最大酸素摂取量の改善、体重減少、慢性疾患予備軍のリスク減少などをもたらすために要する消費カロリー量の閾値は、それぞれ異なるため個人に合った運動プログラムの実施が必要である。エクササイズガイド2006<sup>12)</sup>では、生活習慣病を予防するためには「1週間に23エクササイズの活発な身体活動、そのうち運動を4エクササイズ行う」ことを推奨し、さらにメタボリックシンドロームの改善（内臓脂肪の減少）のためには、週10エクササイズ以上の運動の実施を目標化している。概ね、生活習慣病予防のための4エクササイズの運動とは、速歩（4METs、100m/分）の場合、週当たり60分（約6km）、軽いジョギング（6METs、130m/分）の場合、週当たり35分（約4km）に相当する。また、メタボリックシンドローム改善のための10エクササイズの運動は、速歩なら週当たり150分（約15km）、軽いジョギングなら週当たり90分（約11km）となる。本研究の結果より、10,000歩以上の歩行が、300kcal以上のエネルギー消費に相当し、10,000歩以上の歩行を日常化している者も年々増加していることが明らかとなった。しかし、その比率は平均22.9%と低く、1日10,000歩以上の歩行を目標にすると共に、計画的・意図的な運動の日常化が必要であると考えられる。

## ま と め

1988年から2007年の20年間において、短期大学I回生に開講された一科目を受講した女子学生2,089名を対象に、健康教育の一環として実施した日常歩数の測定から、身体活動量の推移を明らかにすると共に、健康日本21において達成目標とされる歩数値との比較から積極的な健康教育の取り組みについて検討し、次のような結

果が明らかとなった。

1. 平均歩数は、20年間の推移において有意に増加した。
2. 歩数比率は、8,300歩未満の群で減少傾向が見られ、10,000歩以上の群のみに有意な増加が認められたが、その平均比率は22.9%と低い値であった。
3. 1日当たり10,000歩以上の歩行が、300kcal以上のエネルギー消費量に相当した。

これらの結果は、日常生活において1日10,000歩以上の歩行を目標にすると共に、計画的・意図的な運動の日常化が必要であることを示唆する。

## 引用文献

- 1) American College of Sports Medicine. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 30: 975-991, 1998.
- 2) Feskanich, D. et al. Walking and leisure-time activity and risk of hip fracture in postmenopausal women. *JAMA* 288: 2300-2306, 2002.
- 3) Kesaniemi, Y.K. et al. Does-response issues concerning physical activity and health: an evidence-based symposium. *Med Sci Sports Exerc* 33: S351-S358, 2001.
- 4) 厚生科学審議会地域保健健康増進栄養部会。「健康日本21」中間評価報告書, 2007.
- 5) 厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室・保健指導室。糖尿病等の生活習慣病対策の現状について, 2007.
- 6) Lee, I.-M., and D.M. Buchner. The importance of walking to public health. *Med Sci Sports Exerc* 40: S512-S518, 2008.
- 7) Leitzmann, M.F. et al. Recreational physical activity and the risk of cholecystectomy in women. *N Engl J Med* 341: 777-784, 1999.

- 8) 森井秀樹. 心肺系フィットネス改善のためのウォーキングについて. 京都文教短期大学研究紀要 42: 91-95, 2003.
- 9) 森井秀樹. ウォーキング速度と血中乳酸濃度の関連について. 京都文教短期大学研究紀要 43: 67-71, 2004.
- 10) 日本体力医学会体力科学編集委員会監訳. 運動処方  
の指針 原著第7版. 南江堂, 2006.
- 11) Sahi, T. et al. Body mass index, cigarette smoking, and other characteristics as predictors of self-reported, physician-diagnosed gallbladder disease in male college alumni. *Am J Epidemiol* 147: 644-651, 1998.
- 12) 田畑泉他. 新しい運動基準・運動指針普及定着ガイドブック. 2007.