

調査報告

首都圏在住の男性勤労者における歩数と Body Mass Index の関係

縄田敬子¹, 石田裕美¹, 山下直子², 上西一弘³¹女子栄養大学給食・栄養管理研究室, ²花王株式会社生活者研究センター,³女子栄養大学栄養生理学研究室

抄録：首都圏在住の男性勤労者における歩数と Body Mass Index の関係：縄田敬子ほか。女子栄養大学給食・栄養管理研究室—本研究では首都圏在住の男性勤労者の歩数と body mass index (BMI) との関係を検討することを目的とした。対象者は310名(30～59歳)である。連続7日間の歩数および生活時間調査を行なった。歩数は歩数計を用いて測定した。また、生活時間調査の結果からエネルギー消費量を推定した。食物摂取頻度調査によりエネルギー摂取量を求めた。身長、体重は自記式の質問紙により調査した。BMI25以上の者は81名(26.1%)であった。出勤時の歩数は平均10,682±4,365歩、休日の歩数は7,135±4,536歩であった。エネルギー消費量は2,259±378 kcal, 身体活動レベル(physical activity level: PAL)は1.5±0.1であった。エネルギー摂取量は1,974±488 kcalであった。出勤日、休日の歩数はPALと有意な正の相関関係を示した(出勤日 $r = 0.301$, 休日 $r = 0.296$, いずれも $p < 0.001$ 。)また、出勤日の歩数はBMIと有意な負の相関関係を示した($r = -0.188$, $p < 0.01$)。出勤日の歩数とエネルギー摂取量の中央値を用いて対象者をI群(9,894歩以上, 1,901 kcal未満), II群(9,894歩以上, 1,901 kcal以上), III群(9,894歩未満, 1,901 kcal未満), IV群(9,894歩未満, 1,901 kcal以上)に分類した。IV群の平均BMIは24.7で、他の3群よりも有意に高値を示した。III群は生活習慣病の者の割合が最も多かった。

(産衛誌 2006; 48: 176-182)

キーワード：Male workers, Obesity, Number of steps

2005年12月26日受付；2006年6月28日受理

連絡先：縄田敬子 〒350-0288 埼玉県坂戸市千代田3-9-21

女子栄養大学給食・栄養管理研究室

(e-mail: nawata@eiyo.ac.jp)

I. はじめに

平成15年国民健康・栄養調査によれば、男性の肥満者の割合は10年前、20年前に比較していずれの年齢階級においても増加傾向にある。30歳代～60歳代男性の肥満者の割合は約3割であり、これは他の年齢階級に比較して最も多い¹⁾。生活習慣病対策上、この世代の男性肥満者の減少が目標となっている²⁾。

肥満をはじめとする生活習慣病の予防、改善のためには、食生活の適正化とともに運動の実施や日常生活の中で身体活動を増加させることが重要である³⁻⁹⁾。30歳代～50歳代男性の歩数および運動習慣のある者の割合¹⁾は、厚生労働省が推進する「健康日本21」の数値目標¹⁰⁾を下回っており、身体活動の増加が勤労層男性の生活習慣病の予防、改善のための重要な課題といえる。

一方、勤労者の生活習慣には通勤、就業内容、配偶者の有無等、生活環境の影響が大きいと考えられ、身体活動量の増加には、時間的および環境的に実施可能でかつ効果的な方法の検討が必要である。

そこで、本研究では対象者を首都圏在住の既婚男性勤労者に特定し、身体活動量増加のための具体的な方策について検討することを目的とした。日常的な身体活動量の目安として有用といわれる¹¹⁻¹³⁾歩数に着目し、歩数と肥満の関係について検討した。

今回、肥満の判定は「日本人の肥満の判定基準」(日本肥満学会)¹⁴⁾に基づき body mass index (BMI) を指標とした。また、本研究の中では各種球技や水泳、ウォーキングなどの運動・スポーツを「運動」とし、日常生活活動や趣味、レジャーに伴う身体活動を「身体活動」と定義した。

II. 対象者および方法

1. 対象者

対象者はマーケティング会社に登録している全国30

～50歳代男性（約20,000人）から、首都圏（東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県）在住の既婚勤労男性を各年代110名ずつ無作為に抽出した。なお、本研究は、花王（株）の「ヒトに対する効能、又は効果試験に関する倫理委員会」の承認のうえ実施した。対象者には調査目的、調査内容、データ管理方法等を説明した上で、全ての調査への参加同意を得た。個人の都合等により調査期間内すべての調査を行うことができなかった7名と、調査内容に不備があった13名を除き、対象者310名について解析を行った。対象者の基本的属性を表1に示す。職業構成は平成14年度総務省統計局データの就業構造基本調査¹⁵⁾に比べ、管理職の割合が多く、管理職を除く事務職、技術職、技術系以外の専門職の割合はほぼ同じ、また、それ以外の労務職、技能職、営業、販売職、サービス・保安職の割合は少ない構成であった。通勤方法は電車通勤者が半数を超え、次いで車通勤者が約3分の1を占めていた。なお、通勤手段が複数の場合は、所要時間が最も長い方法に分類した。

生活習慣病の有無は「医師から何らかの生活習慣病と診断され、通院、服薬を受けていますか」との問いに対し「はい」と解答した者を生活習慣病「あり」、それ以外の者でかつ「生活習慣病の指標となる数値が高く医師

表1. 対象者の属性と生活習慣病保有状況

		人数	%
職業構成	労務職	10	3.2
	技能職	41	13.2
	営業職	61	19.7
	販売職	4	1.3
	サービス・保安職	12	3.9
	事務職	68	21.9
	技術職	43	13.9
	技術系以外の専門職	9	2.9
	管理職	62	20.0
	通勤方法	電車	173
バス		5	1.6
車		97	31.3
自転車		17	5.5
徒歩		2	0.6
その他		16	5.2
生活習慣病	あり	29	10.0
	予備群	89	30.8
	なし	171	59.2

対象人数310名（30歳代；103名、40歳代；104名、50歳代；103名）

通勤方法は、複数の手段を用いる場合には、最も所要時間の長い方法に分類した。

「生活習慣病」の対象人数は未受診者21名を除く289名。「あり」は生活習慣病と診断された者、「予備群」は生活習慣病の関連指標が高く医師の指導を受けた者。「なし」はいずれにも該当しない者。

の指導を受けたことがありますか」との問いに対し「はい」と解答した者を生活習慣病「予備群」とした。両質問に対し「いいえ」と解答したものを「なし」とした。

2. 調査内容および調査方法

(1) 体格

身長、体重は自記式の質問紙により調査した。BMI [BMI = 体重 (kg) / 身長 (m)²] を算出し、肥満度を分類した。判定基準（日本肥満学会）は低体重；18.5未満、普通体重；18.5以上25未満、肥満1度；25以上30未満、肥満2度；30以上35未満、肥満3度；35以上40未満である¹⁴⁾。

(2) 歩数および生活時間調査

歩数および1日の身体活動、運動の内容とその時間を日記形式で記入できる調査票を留置し、連続7日間、毎日記録することを依頼した。生活時間調査は、睡眠、食事、入浴、読書・テレビ・インターネットの時間について、移動手段別の通勤および外出時の移動時間について、就労、運動、家事、趣味（運動以外）の具体的な内容とその時間について行った。運動時間は運動を行った実働時間について調査した。1日に複数種類、回数を行っている場合には合計し、1日あたりの運動時間を求めた。各身体活動の1日の合計時間から7日間、出勤日、休日の平均値を求めた。また、「健康日本21」では運動習慣の定義を「1回30分以上の運動を、週2回以上実施し、1年以上継続している人」としている¹⁰⁾。今回の調査では継続状況に関しては質問していないため、調査期間中に30分以上の運動を週2回以上実施していた者を運動習慣者とした。歩数は、対象者に歩数計（山佐電子万歩計デジウォーカーBIG EM-285）を装着してもらい、朝起きてから就寝までの1日あたりの歩数の7日間の記録を依頼した。

(3) エネルギー消費量およびエネルギー摂取量の推定

エネルギー消費量は基礎代謝量 (kcal) に身体活動レベル (physical activity level: PAL) を乗じて求めた¹⁶⁾。基礎代謝量は体重及び基礎代謝基準値 (30歳代および40歳代；22.3kcal/kg/d, 50歳代；22.3kcal/kg/d)¹¹⁾ から算出した。PALは各種身体活動の1日あたりの所要時間 (分) に代表的な身体活動強度 (activity factor; Af) を乗じ、算出された値を1日の総時間 (1,440分) で除して算出した。Afは「第六次改定日本人の栄養所要量」に示された値¹⁷⁾ を用いた。Afに幅が示されているものについては、中間の値を採用した。

エネルギー摂取量は「エクセル栄養君FFQg」(建帛社) による食物摂取頻度調査法により求めた¹⁸⁾。

3. 調査期間

体格についての質問紙調査は平成16年12月7日から

12月14日までのいずれか1日に行った。歩数および生活時間調査は平成16年11月26日から12月7日までの連続する7日間に実施し、同期間中のいずれか1日に食物摂取頻度調査を行った。

4. 統計解析

統計学的処理は統計ソフト SPSS (ver.11.0 SPSS Inc.) を用いた。結果の年代別、職業別、出勤日の歩数別、出勤日の歩数とエネルギー摂取量により分類した4群別の比較には、一元配置分散分析、Bonferroniの多重比較を用いた。また、各群の職業構成、BMI、運動習慣者、生活習慣病保有状況の分布は χ^2 検定を用いて比較した。出勤日、休日の2群間の比較には対応のあるt検定を用いた。BMI、歩数、エネルギー摂取量の各関係について、ピアソンの相関係数を求めた。各検定の有意水準は5%とした。

Ⅲ. 結 果

1. 対象者の特性

職業構成は年代間で違いがみられ(χ^2 検定 $p < 0.001$)、30歳代は技能職、営業職、40歳代は事務職、営業職、50歳代は事務職、管理職が多い傾向にあった。

対象者のBMIを表2に示す。BMIは年代によって差はなかった。全対象者中、低体重は7名(2.3%)、普通体重は222名(71.6%)、肥満1度は76名(24.5%)、肥満2度は4名(1.3%)、肥満3度は1名(0.3%)で、肥満4度の者はいなかった。肥満者は計81名(26.1%)であり、肥満者の分布に年代間の差はみられなかった($p < 0.001$)。

生活習慣病の保有者は10.0%であった。生活習慣病保有状況は年代間で違いがみられ(χ^2 検定 $p < 0.001$)、年代が高いほど生活習慣病保有者が多い傾向にあった。

2. 歩数および身体活動、運動の所要時間

表3に、出勤日と休日の歩数と通勤時間、睡眠時間、運動時間、および運動習慣者の割合を示した。通勤時間は往復の時間を示した。

出勤日の歩数は平均 $10,682 \pm 4,365$ 歩(最少1,105歩、最多28,386歩)であり、30歳代、40歳代が、50歳代に比較して有意に多かった($p < 0.05$)。また、職種によって差がみられ(一元配置分散分析 $p < 0.001$)、技能職の歩数($13,139 \pm 6,717$ 歩)は技術職($9,364 \pm 3,519$ 歩)、管理職($9,703 \pm 3,319$ 歩)よりも有意に多かった(Bonferroni多重比較 $p < 0.01$)。休日の平均歩数は $7,135 \pm 4,536$ 歩(最少306歩、最多27,633歩)であり、出勤日より有意に少なかった(対応のあるt検定 $p < 0.001$)。

通勤時間は平均 101.6 ± 53.4 分(最短10分、最長313分)であった。通勤時間は年代により違いがみられ、30代の通勤時間は50代よりも有意に短かった($p < 0.05$)。

平均睡眠時間は出勤日で 398.9 ± 53.4 分(約6.5時間)、休日で 495.6 ± 90.7 分(約8.3時間)であり、休日の方が有意に長かった(対応のあるt検定 $p < 0.001$)。

運動時間は、出勤日 3.3 ± 13.9 分(最短0分、最長180分)であった。出勤日に運動を行っていない者が272名(87.7%)であったため非常に短い。休日の平均運動時間は 30.5 ± 65.7 分で、出勤日よりも有意に長かった(対応のあるt検定 $p < 0.001$)。運動習慣者の割合は16.8%であり、年代別に差がみられた($p < 0.01$)。

3. エネルギー消費量およびエネルギー摂取量

エネルギー消費量は7日間平均で $2,258 \pm 378$ kcalで、出勤日 $2,293 \pm 394$ kcalと休日 $2,148 \pm 466$ kcalで有意な差がみられた(対応のあるt検定 $p < 0.001$)。

PALは 1.50 ± 0.14 であった。PALは、出勤日の歩数($r = 0.30$, $p < 0.001$)、休日の歩数($r = 0.296$, $p <$

表2. BMIの分布

		全員 n = 310	30歳代 n = 103	40歳代 n = 104	50歳代 n = 103		
身長	(cm)	170.5 ± 6.2	171.9 ± 6.3	170.9 ± 6.2	168.8 ± 5.7	$p < 0.001$	ab
体重	(kg)	68.2 ± 9.8	69.4 ± 10.5	68.2 ± 8.9	67.1 ± 9.9	NS	a
BMI		23.4 ± 2.9	23.5 ± 3.3	23.4 ± 2.7	23.5 ± 2.8	NS	a
BMIの分布	< 25 (人)	229 (73.9%)	72 (69.9%)	78 (75.0%)	79 (76.7%)	NS	c
	≥ 25 (人)	81 (26.1%)	31 (30.1%)	26 (25.0%)	24 (23.3%)		

平均値 \pm 標準偏差

BMI (body mass index)

BMIの分布；人数(比率)

a) 一元配置分散分析による年代間の比較

b) Bonferroni多重比較による年代間の比較30歳代-50歳代, $p < 0.05$

c) χ^2 検定による年代間の比較

NS (not significant)

表3. 歩数と身体活動、運動の所要時間

		全員 n = 310	30歳代 n = 103	40歳代 n = 104	50歳代 n = 103		
歩数	出勤日 (歩)	10,682 ± 4,365	11,195 ± 4,877	11,182 ± 4,192	9,664 ± 3,825	p < 0.05	abc
	休日 (歩)	7,135 ± 4,536	6,894 ± 4,206	7,217 ± 4,616	7,288 ± 4,795	NS	a
通勤	(分)	101.6 ± 53.4	90.9 ± 48.4	104.7 ± 49.4	109.3 ± 60.3	p < 0.05	ab
睡眠	出勤日 (分)	398.9 ± 53.4	393.5 ± 51.9	394.2 ± 51.2	409.1 ± 55.9	NS	a
	休日 (分)	495.6 ± 90.7	512.4 ± 100.2	483.1 ± 80.1	492.0 ± 89.7	NS	a
運動	出勤日 (分)	3.3 ± 13.9	2.8 ± 9.9	5.8 ± 21.3	1.1 ± 4.5	p < 0.05	ac
	休日 (分)	30.5 ± 65.7	31.5 ± 70.4	34.1 ± 62.8	25.8 ± 64.2	NS	a
運動習慣	あり (人)	52 (16.8%)	9 (8.7%)	23 (22.1%)	20 (19.4%)	p < 0.05	d
	なし (人)	258 (83.2%)	94 (91.3%)	81 (77.9%)	83 (80.6%)		

平均値 ± 標準偏差

運動習慣者の分布；人数（比率）「あり」は1回30分以上の運動を週2回以上行っている者。

a) 一元配置分散分析による年代間の比較

b, c) Bonferroni多重比較による年代間の比較 b；30歳代-50歳代間でp < 0.05, c；40歳代-50歳代間でp < 0.05

d) χ^2 検定による年代間の比較

NS (not significant)

0.001) いずれとも有意な正の相関関係を示した。

PALを出勤日の歩数の四分位で比較すると、25パーセンタイル値未満群 (5,905 ± 1,434歩) のPALは1.45 ± 0.13, 25～50パーセンタイル値群 (8,960 ± 609歩) のPALは1.47 ± 0.13, 50～75パーセンタイル値群 (11,282 ± 893歩) のPALは1.52 ± 0.13, 75パーセンタイル値以上群 (16,621 ± 3,446歩) のPALは1.57 ± 0.15であった (一元配置分散分析 p < 0.001)。25パーセンタイル値未満群のPALは50パーセンタイル値以上の2群よりも有意に低かった (Bonferroni多重比較, いずれも p < 0.01)。なお、4群間の運動習慣者の割合には有意な差は認められなかった (χ^2 検定)。

エネルギー摂取量は1,974 ± 488kcalであり、年代による差は認められなかった。エネルギー摂取量はエネルギー消費量 (r = 0.214, p < 0.001), PAL (r = 0.209, p < 0.001), 出勤日の歩数 (r = 0.238, p < 0.001), 休日の歩数 (r = 0.155, p < 0.01) と有意な正の相関関係を示した。

4. BMIと歩数およびエネルギー摂取量の関係

BMIと歩数およびエネルギー摂取量の関係についてみると、BMIは出勤日の歩数と有意な負の相関関係を示した (r = -0.188, p < 0.01)。また、BMIと休日の歩数、エネルギー摂取量との間には有意な関係は認められなかった。次に、出勤日の歩数とエネルギー摂取量の中央値を用いて、対象者をI群 (9,894歩以上, 1,901kcal未満), II群 (9,894歩以上, 1,901kcal以上), III群 (9,894歩未満, 1,901kcal未満), IV群 (9,894歩未満, 1,901kcal以上) に分類した。4群間のBMIを比較すると (表4), IV群のBMIは24.7 ± 3.1で、他の3群よりも有意に高かった (I群, II群に対して p < 0.01, III

群に対して p < 0.05)。また、肥満者の割合はIV群が最も多かった (p < 0.05)。4群間の生活習慣病保有状況について比較すると (表4), 生活習慣病「あり」の者はIII群が最も多かった (p < 0.01)。なお、4群間で年齢 (一元配置分散分析), 職業構成 (χ^2 検定), 運動習慣者の割合 (χ^2 検定) に有意な差は認められなかった。

IV. 考 察

本研究では首都圏に在住する30～50歳代の既婚男性勤労者について歩数および身体活動や運動の実態を把握し、身体活動量増加のための具体的な方策について検討することを目的とした。

身体活動の目安として歩数に着目すると、本対象者の出勤日の歩数の平均値は、いずれの年代も同世代男性の全国平均値 (30代 8,543 ± 4,459歩, 40代 8,044 ± 4,477歩, 50代 8,028 ± 4,552歩)¹⁾ に比較して多かった。出勤日の歩数の平均値は健康日本21における成人男性の目標歩数 (9,200歩以上)¹⁰⁾ より多く、9,200歩以上の者の割合は60.3%であった。また、10,000歩以上あった者は48.1%であり、全国調査の同世代男性の結果 (約30%)¹⁾ より多かった。

身体活動の所要時間についてみると、平成13年社会生活基本調査による通勤時間、睡眠時間の全国平均値は、通勤時間 (男性雇用者) 68分, 睡眠時間 (15歳以上男性) 平日 458分, 土曜日 482分, 日曜日 512分である¹⁸⁾。本対象者の結果と比較すると、通勤時間は本対象者の方が約30分長かった。出勤日の睡眠時間は本対象者の方が約50分短く、休日ではほぼ同じであった。首都圏の通勤時間は全国14地域の中で最も長く、睡眠時間は最も短いことが報告されている¹⁹⁾。今回の結果も全国調査の結果と同様の傾向を示した。本対象者の出勤日の歩

表 4. 出勤日の歩数, エネルギー摂取量別の BMI と生活習慣病保有状況

		I 群 n = 67	II 群 n = 77	III 群 n = 78	IV 群 n = 67		
BMI		23.0 ± 2.8	22.8 ± 2.4	23.2 ± 3.1	24.7 ± 3.1	p < 0.001	ab
BMI の分布	< 25 (人)	51 (76.1%)	63 (80.8%)	60 (77.9%)	41 (61.2%)	p < 0.05	c
	≥ 25 (人)	16 (24.2%)	15 (19.2%)	17 (22.1%)	26 (38.8%)		
生活習慣病 保有状況	あり (人)	4 (6.1%)	9 (11.5%)	12 (15.6%)	4 (5.9%)	p < 0.01	c
	予備群 (人)	25 (37.9%)	13 (16.7%)	22 (28.6%)	29 (42.6%)		
	なし (人)	37 (56.1%)	56 (71.8%)	43 (55.8%)	35 (51.5%)		

対象者は生活習慣病の保有状況が不明な 21 名を除く 289 名。
出勤日の歩数およびエネルギー摂取量の中央値を用いて対象者を 4 群に分類した。

I 群; 歩数 9,894 歩以上, エネルギー摂取量 1,901 kcal 未満

II 群; 歩数 9,894 歩以上, エネルギー摂取量 1,901 kcal 以上

III 群; 歩数 9,894 歩未満, エネルギー摂取量 1,901 kcal 未満

IV 群; 歩数 9,894 歩未満, エネルギー摂取量 1,901 kcal 以上

BMI (body mass index); 平均値 ± 標準偏差

BMI の分布; 人数 (比率)

生活習慣病保有状況; 人数 (比率). 「あり」は生活習慣病と診断された者, 「予備群」は生活習慣病の関連指標が高く医師の指導を受けた者, 「なし」はいずれにも該当しない者。

a) 一元配置分散分析による 4 群間の比較

b) Bonferroni 多重比較による 4 群間の比較 I 群 - IV 群間 p < 0.01, II 群 - IV 群間 p < 0.01, III 群 - IV 群間 p < 0.05

c) χ^2 検定による 4 群間の比較

数が全国平均値に比較して多かった理由として, 居住地と職場が離れているなど, 首都圏の生活環境の特性が影響していると考えられる。

また, 本対象者の出勤日の歩数は, 年齢, 職業により有意な差がみられた。歩数が多かった技能職は 30 歳代に多く, 歩数が少なかった管理職は 50 歳代に多い職種であったことから, 就労内容の違いが年代別の歩数の差に影響していると考えられる。

一方, 運動時間は出勤日ではほとんどなく, 休日で約 30 分であった。運動習慣者の割合は 16.8% であり, 「健康日本 21」における「運動習慣者の割合」の目標値 (成人男性; 39%)¹⁰⁾ よりも低かった。日常生活に運動を取り入れることは身体活動量の増加のみならず, 体力の維持・増進のために重要である²⁰⁾。しかし, 本対象者の場合, 通勤時間が長いこともあり出勤日にまとまった時間を確保することは難しいと推察された。

本対象者の PAL は, 出勤日の歩数 ($r = 0.30$, $p < 0.001$), 休日の歩数 ($r = 0.296$, $p < 0.001$) と有意な正の相関関係を示した。歩数を増やすことにより, PAL の増加が期待できる。身体活動や運動が肥満および他の生活習慣病に及ぼす効果は, 身体活動量 (「身体活動の強さ」×「行なった時間」) の増加に従って上昇し, 日常的な間欠的な中等度の身体活動を行なうことでも健康に有益であることが知られている⁴⁾。生活環境の特性から運動時間の確保が困難な者の場合, 身体活動量の増加のためには, 徒歩での歩行を心がける取り組みが重要といえる。

本対象者の肥満者の割合は 26.1% で, 各年代男性の全国平均値 (30 歳代; 32.7%, 40 歳代; 34.4%, 50 歳代; 30.9%) に比べ低い傾向を示した¹⁾。しかし, この結果は, 健康日本 21 の目標「成人男性の肥満者の割合 15% 以下」¹⁰⁾ より高かった。

今回, エネルギー摂取量の推定は食物摂取頻度調査法を用いて行なった。この方法は習慣的なエネルギー摂取状況の評価に適しているが, 得られた値は, 集団におけるランク付けに用いられる相対値として考えられる²¹⁾。そのため, 今回の推定エネルギー摂取量を, BMI, 歩数, 推定エネルギー消費量と定量的な解析に用いることは適当ではない。そこで, 今回, 出勤日の歩数とエネルギー摂取量によって対象者を 4 群に分け, BMI を比較した。その結果, 歩数が 9,894 歩未満の場合で, かつエネルギー摂取量が多い場合には BMI が有意に高く, 肥満者が多かった。また, 歩数が 9,894 歩未満の場合で, かつエネルギー摂取量が少ない場合には生活習慣病の者が多かった (表 4)。しかし, 今回は横断的で, かつ対象人数が少ない検討である。歩数やエネルギー摂取量の結果には, 肥満や生活習慣病による身体活動の低下²²⁾, 肥満者によるエネルギー摂取量の過小報告²³⁾, 治療としての食事, 運動の介入などの要因が影響している可能性が考えられる。歩数と BMI の関係について検討するためには, 今後, 長期的な観察, あるいは対象人数を増やした検討が必要と考える。また, 今回, 肥満の指標として BMI を用いたが, 日常の歩数が 7,500 歩以下群で腹部内臓脂肪を反映する腹壁脂肪指数は有意に大きくなるとの

報告⁸⁾ もみられることから、今後、身体組成や体脂肪分布についても合わせて検討していく必要があると考える。

以上のことから、本対象者の身体活動量増加のためには、通勤時間が長く運動時間の確保が困難であるという首都圏の生活環境の特性や、個々の対象者の年齢や職種を考慮する必要があり、通勤時の歩行時間の増加など、日常生活の中で身体活動を増やす取り組みが重要と考える。また、今回、出勤日の歩数はPALおよびBMIと有意な相関関係が認められた。本対象者の肥満予防のための具体的な目標歩数に関しては、今後は長期的な観察、あるいは対象人数を増やして検討する必要がある。

文 献

- 1) 厚生労働省. 第3部身体状況調査の結果. 健康・栄養情報研究会編. 厚生労働省平成15年国民健康・栄養調査報告. 東京：第一出版株式会社, 2006: 150-183.
- 2) フードガイド(仮称)検討会. 「食事バランスガイド」の活用法について. 第一出版編. フードバランスガイド(仮称)検討会報告書2005. 東京：第一出版株式会社, 2005: 16-22.
- 3) Paffenbarger R, Hyde R, Wing A, Hsieh C. Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *N Engl J Med* 1986; 314: 605-613.
- 4) Pate RR, Pratt M, Blair SN, et al. Physical activity and public health. A recommendation from the Center for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA* 1995; 273: 402-407.
- 5) Tuomilehto J, Lindstrom J, Eriksson J, et al. Prevention of type2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med* 2001; 344: 1343-1350.
- 6) Boule NG, Haddad E, Kenny GP, et al. Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of controlled clinical trials. *JAMA* 2001; 286: 1218-1227.
- 7) Yamanouchi K, Ozawa N, Shinozaki T, et al. Daily walking combined with diet therapy is a useful means for obese NIDDM patients not only to reduce body weight but also to improve insulin sensitivity. *Diabetes Care* 1995; 18: 775-778.
- 8) Kajioka T, Shimokata T, Sato Y. The effect of walking on body fat distribution. *Environ Health Med* 2000; 5: 85-89.
- 9) 長沼由紀子, 熊谷秋三. 味の素株式会社従業員における歩行数調査からみた生活習慣病危険因子との関連性. *運動疫学研究* 2003; 5: 45-49.
- 10) 健康日本21企画検討会, 健康日本21計画策定検討会. 21世紀における国民健康づくり運動(健康日本21)について報告書. 東京: 財団法人健康・体力づくり事業財団, 2000.
- 11) Tudor-Locke C, Ainsworth BE, Whitt MC, et al. The relationship between pedometer-determined ambulatory activity and body composition variables. *Int J Obes* 2001; 25: 1571-1578.
- 12) Chan CB, Spangler E, Valcour J, et al. Cross-sectional relationship of pedometer-determined ambulatory activity to indicators of health. *Obes Res* 2003; 11: 1563-1570.
- 13) Tudor-Locke C, Williams JE, Reis JP, et al. Utility of pedometers for assessing physical activity: convergent validity. *Sports Med* 2002; 1: 795-808.
- 14) 松澤佑次, 井上修二, 池田義雄, ほか. 新しい肥満の判定と肥満症の診断基準. *肥満研究* 2000; 6: 18-28.
- 15) 総務省統計局. 就業構造基本調査報告平成14年. 東京: 日本統計協会, 2004.
- 16) 第一出版編集部編. 厚生労働省策定日本人の食事摂取基準(2005年版). 東京: 第一出版, 2005; 28-38.
- 17) 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—. 東京: 第一出版, 1999; 31-51.
- 18) 高橋啓子, 吉村幸雄, 関元多恵, ほか. 栄養素および食品群別摂取量調査のための食品群をベースとした食物摂取頻度調査票の作成および妥当性. *栄養学雑誌* 2001; 59: 221-232.
- 19) 総務省統計局. 社会生活基本調査報告平成13年. 東京: 日本統計協会, 2003.
- 20) 日本体力医学会科学編集委員会監訳. 第1章運動の有益性と危険性. アメリカスポーツ医学会編. 運動処方指針運動負荷試験と運動プログラム原著第6版. 東京: 南江堂, 2001: 2-13.
- 21) 佐々木敏. 第3章 栄養調査法再考. Evidence-based Nutrition—EBN 栄養調査・栄養指導の実践—. 東京: 医歯薬出版株式会社, 2001: 17-50.
- 22) 山之内国男. 運動療法のすすめ方. 日本肥満学会編集委員会編. 肥満・肥満症の指導マニュアル第2版. 東京: 医歯薬出版株式会社, 2001: 90-112.
- 23) Livingstone MB, Black AE. Markers of the validity of reported energy intake. *J Nutr* 2003; 133: 895S-920S.

The Relationship between the Number of Steps Taken and Body Mass Index for Male Workers in the Metropolitan Area

Keiko NAWATA¹, Hiromi ISHIDA¹, Naoko YAMASHITA² and Kazuhiro UENISHI³

¹Laboratory of Administrative Dietetics, Kagawa Nutrition University, 3-9-21 Chiyoda, Sakado, Saitama 350-0288, Japan, ²Kao Corporation Products and Lifestyle Research and ³Laboratory of Physiological Nutrition, Kagawa Nutrition University

Abstract: The present study examined the relationship between number of steps and body mass index (BMI) among male workers in the metropolitan area. The number of subjects were 310 (aged 30–59) and they were studied for seven consecutive days. The number of steps was measured by a pedometer. Energy expenditure was assessed by the activity record method. Energy intake was assessed by a food frequency questionnaire. Height and body weight were examined by a self-administered questionnaire. BMI of 81 subjects (26.1%) was greater than 25 kg/m². The number of steps was 10,682±4,365 on working days, and 7,135±4,536 on holidays. Average energy expenditure in seven days was 2,259±378 kcal/d. The physical activity level (PAL) was 1.5±0.1. There was

a significant correlation between BMI and the number of steps in a working day ($r=-0.188$, $p<0.01$). In addition, there were significant correlations between PAL and daily steps on working days ($r=0.301$, $p<0.001$), and on holidays ($r=0.296$, $p<0.001$). Subjects were divided into four groups according to the median number of steps on working days and energy intake (I; $\geq 9,894$ steps, $< 1,901$ kcal, II; $\geq 9,894$ steps, $\geq 1,901$ kcal, III; $< 9,894$ steps, $< 1,901$ kcal, IV; $< 9,894$ steps, $\geq 1,901$ kcal). BMI of Group IV (24.7 kg/m²) was significantly higher than that of the other Groups. Group III had the highest proportion of subjects (15.7%) with lifestyle related diseases. (*San Ei Shi 2006; 48: 176–182*)