

東京圏在住サラリーマンの通勤時身体運動量

中野治美, 井上 栄

大妻女子大学家政学部公衆衛生研究室

抄録：東京圏在住サラリーマンの通勤時身体運動量：中野治美ほか。大妻女子大学家政学部公衆衛生研究室
目的：東京圏在住サラリーマンの中強度以上身体活動の量を測定し、電車通勤者とクルマ通勤者として比較する。
対象と方法：歩数および身体活動の測定には、身体活動強度 METs (=安静時の何倍かを表す単位) を 1 分ごとに記録する身体活動量計 (オムロン HJA-350 IT) を使った。データをパソコンに移して、通勤時間帯および全日の運動量「エクササイズ Ex」 (= METs (≥ 3) \times 時間) を計算した。
結果：電車通勤男性群 (74 人) は、朝夕の通勤にそれぞれ 70 ± 30 , 103 ± 43 分を使い、朝+夕通勤時の Ex は 3.4 ± 1.7 で、これは全日の Ex 5.3 ± 2.4 の 64% を占めた。この全日 Ex は、クルマ通勤男性群 (78 人) の全日 Ex 1.8 ± 0.8 の 2.9 倍であった。1 日の歩数は、電車通勤男性群 $9,305 \pm 2,651$ 歩で、クルマ通勤男性群 $3,490 \pm 1,406$ 歩の 2.7 倍であった。
考察：厚生労働省「健康づくりのための運動指針 2006」は、週 23 Ex 以上の身体運動を推奨している。東京圏在住の電車通勤サラリーマンの運動量は大きく、週日 5 日間では男性で平均 26.5 Ex となり、電車通勤は生活習慣病予防に貢献しているように見える。

(産衛誌 2010; 52: 133-139)

キーワード：Accelerometer, Exercise, Greater Tokyo Area, METs, Office workers, Train commuting

I. はじめに

近年、生活習慣病対策が重要な課題となっている¹⁾。生活習慣病予防などの効果は、身体活動量の増加に従って上昇する²⁾。日常生活に運動を取り入れることは体力の維持・増進に重要である³⁾。そのためには、まず通勤

時の歩行や階段の上り下り、家事など簡単な日常的活動を増加させる必要がある。

平成 18 年国民健康・栄養調査によると、20 歳代から 50 歳代にかけての働き盛りほど男女とも運動に対する関心が低かった⁴⁾。平成 19 年国民健康・栄養調査では、日常生活における歩数の平均値は男女とも「健康日本 21」の目標値である成人男性 9,200 歩、女性 8,300 歩²⁾ に達していない⁵⁾。これらの調査結果から、日常生活で体を動かしていない人の比率が高いことが推察できる。

日常身体活動量を簡易的に把握できる歩数計の利用は、生活習慣の予防や健康づくりに有用とされている⁶⁾。近年、歩数や分単位の身体活動強度データを長時間記録する装置が市販されている。本研究では、この装置を用いて、東京圏在住のオフィス労働者の通勤時間帯の身体運動量を測定し、それが 1 日の全運動量のうちのどの程度を占めるのかを調べた。

II. 対象と方法

1. 対象者

東京圏在住の電車通勤 (男性 74 名、女性 54 名) およびクルマ通勤 (男性 78 名) をしている 20 歳以上の勤労者 206 名を対象者とした。自宅⇄駅間で自転車を利用している者は除き、徒歩利用かつデスクワーク職種の人に限った。電車通勤者は、埼玉県南部・西部、東京都北部に在住しており、都心部へ通勤している。クルマ通勤の男性は東京近郊の職場に通っている (女性は、人数が少ないため対象者から外した)。

図 1 に、対象者の年齢分布を示した。平均年齢は、電車通勤の男性 41.7 ± 12.2 歳、女性 27.6 ± 7.0 歳であり、クルマ通勤の男性は 43.3 ± 10.6 歳であった。男性は、クルマ通勤の方が電車通勤者よりも年配者が多く、電車通勤の女性は、若い人 (20, 30 歳代) が多い。

対象者の BMI の平均値は、電車通勤の男性 22.3 ± 2.4 、女性 20.3 ± 1.9 であり、クルマ通勤の男性 21.9 ± 1.7 であった。対象者の大半が BMI 基準値における標準体型 (18.5 以上 25 未満) 範囲内である。

2009 年 11 月 10 日受付；2010 年 3 月 6 日受理

J-STAGE 早期公開日：2010 年 4 月 5 日

連絡先：中野治美 〒102-8357 東京都千代田区三番町 12

大妻女子大学家政学部食物学科公衆衛生研究室

(e-mail : sinouye@otsuma.ac.jp)

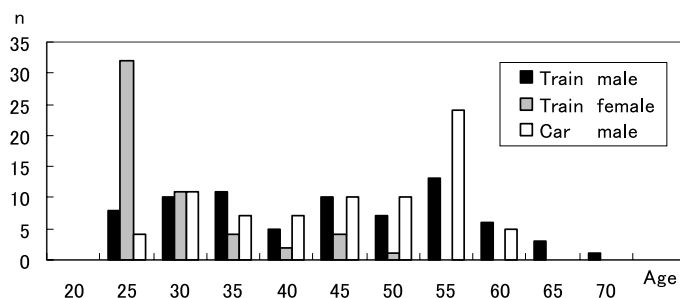


Fig. 1. Age distribution of the three groups of commuters: male and female train commuters, and male car commuters.

Table 1. Record form

Name: T. N. Sex: male female
 Age: 23 years Weight: 57 kg Height: 174 cm
 Commuting by train car
 Physical Activity Meter used: Mar 16 to Mar 20
 month/day month/day
 Please write the departure/arrival time of your commuting.

Day	Morning : home → office		Evening : office → home	
	Departure time	Arrival time	Departure time	Arrival time
Mon	7:00	8:20	18:15	19:35
Tue	7:01	8:20	18:13	19:35
Wed	7:10	8:32	18:15	19:35
Thu	7:12	8:30	18:15	23:55
Fri	7:12	8:35	18:35	19:55

2. 調査方法

オムロン活動量計 (HJA-350 IT) を用い、対象者に連続5日間 (月 - 金曜日) 朝自宅を出る時から帰宅する時まで腰に装着し、表1の記録表に記入することをお願いした。回収後パソコンへデータを転送した。祭日や平常の勤務先と違う場所へ行った日には、チェックを入れてもらうようにし、その日は調査結果から除外した。なお、表1には対象者 T.N.さんの記録表を示す。

身体活動量測定の方法は、加速度計を利用するものである⁷⁾。本装置では、3軸加速度計を用いているので、上下・前後・左右方向の加速度を計測し、歩行 (直立姿勢) と歩行以外の生活活動 (非直立姿勢) とを区別して記録する⁸⁾。1分ごとの身体活動強度 (METs : メッツ) (歩行・非歩行活動の別が表示される) が記録されることが特徴である。さらに、1日の全歩数も記録する。

運動量「エクササイズ Ex」は、(中程度以上 (METs \geq 3) の活動強度 \times 時間) と定義される¹⁾。パソコンへ移したデータから、各人週日1日当たりの通勤時 Ex、全日の Ex、通勤時 (朝夕別) および全日における METs \geq 3 の活動時間 (分)、朝夕別通勤時間、全歩数そ

れぞれの平均値を求めた。

III. 結 果

1. 電車通勤者1日の身体活動記録

図2に、例として電車通勤男性 A, B, C さんのある日の身体活動記録を示す。A さんの通勤時間帯を見ると、自宅→乗車駅、下車駅→職場の歩いている時に身体運動量が大きくなっていることが分かる。B さんでは、通勤途中で電車を乗り換えた時に歩いている。C さんは、帰宅途中でどこかに立ち寄っていることが記録されている。

図3にクルマ通勤 D, E さんの身体活動記録を示す。一目瞭然だが、クルマ通勤者は通勤時に METs \geq 3 以上の活動をほとんどしていない。

2. 電車通勤とクルマ通勤の比較

表2に、電車通勤群とクルマ通勤群の1日当たりの通勤時 Ex、全日の Ex、METs \geq 3 活動の時間 (朝夕通勤時および全日)、通勤時間 (朝夕別)、全歩数の平均値 \pm 標準偏差を示す。電車通勤者の通勤時運動量は、男性 3.4 ± 1.7 Ex、女性 2.7 ± 1.1 Ex であった。男女とも通勤時運動量は1日全運動量の6割強を占めていた。また、電車通勤男性群の全日 Ex 5.3 ± 2.4 は、クルマ通勤男性群の全日 Ex 1.8 ± 0.8 の2.9倍であった。図4に、電車通勤男女の通勤時の Ex 量の分布を示す。

クルマ通勤男性の通勤時 Ex は 0.2 ± 0.1 と少なかった。電車通勤男性とクルマ通勤男性の Ex は、通勤時外はあまり変わらないが、通勤時の Ex には大差がある。

さらに、通勤時の METs \geq 3 の身体活動時間を全日の METs \geq 3 の身体活動時間と比較すると、前者は後者の約6割であった。これは、Ex での値とほぼ同じである。(通勤時の METs \geq 3 の活動は歩行がほとんどであり、全日の METs \geq 3 の活動は若干の非歩行活動をも含んでいた。)

電車通勤者の片道の平均通勤時間は60分以上であった。仕事帰りの方が、朝より通勤時間が長かった ($p < 0.05$)。

クルマ通勤者の通勤時間は短かったが、これは職場が

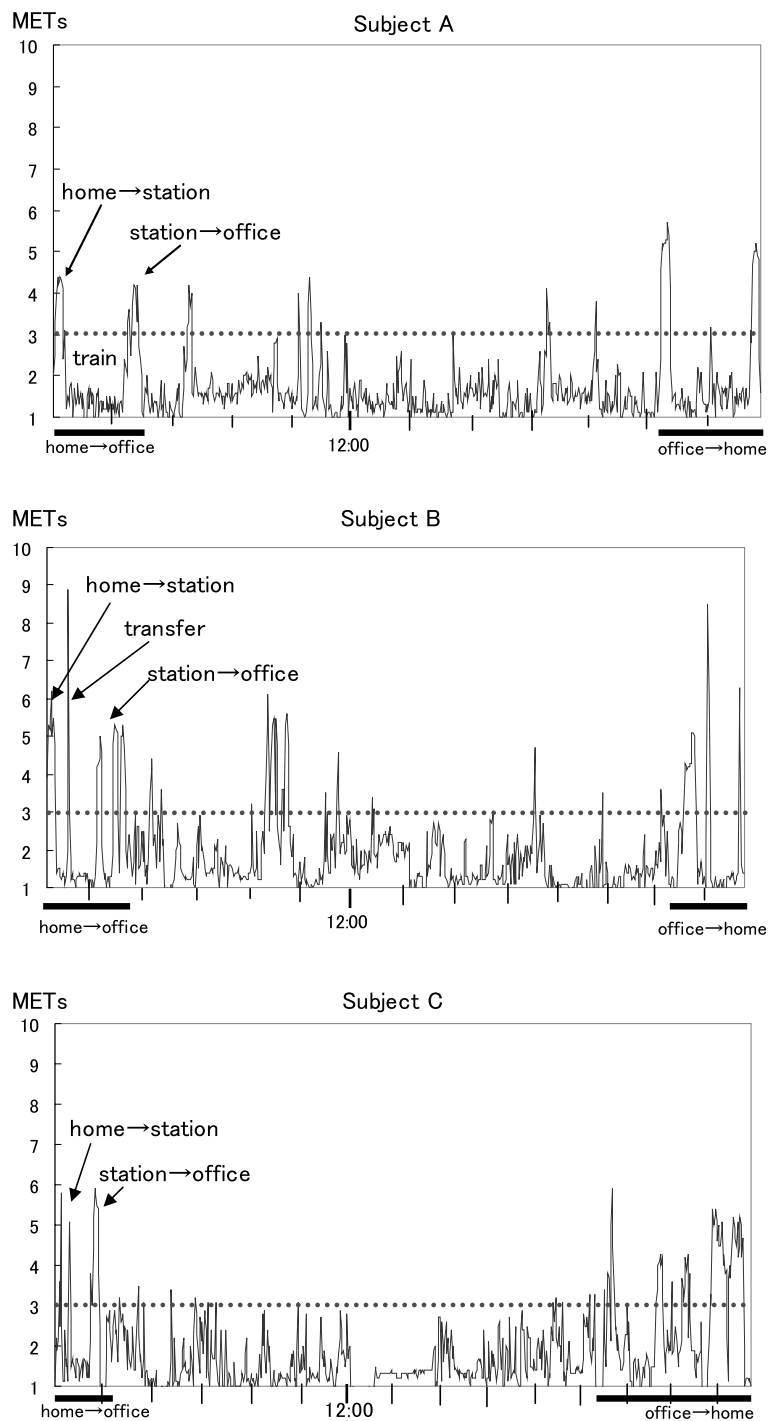


Fig. 2. Physical activity during the day of three train-commuters. The abscissa indicates the time of a day at intervals of one hour. During commuting, physical exercise was performed both in walking from home to a railway station and in walking from the destination station to the office. Subject B performed additional walking in transfer. Subject C made a detour on his way home in the evening.

近いためである。

厚生労働省「健康づくりのための運動指針 2006」は週 23 Ex の運動を推奨している¹⁾。そこで、週 5 日通勤の中で 23 Ex を達成する人の割合を調べてみた。電車通

勤男性群の 5 日間の Ex は平均 26.5 (= 5.3 × 5) Ex, クルマ通勤男性群は平均 9.0 (= 1.8 × 5) Ex であり, そのうち 23 Ex 以上の者の割合は, 電車通勤男性群で 53.9%, 女性群で 35.2%, クルマ通勤男性群で 0% で

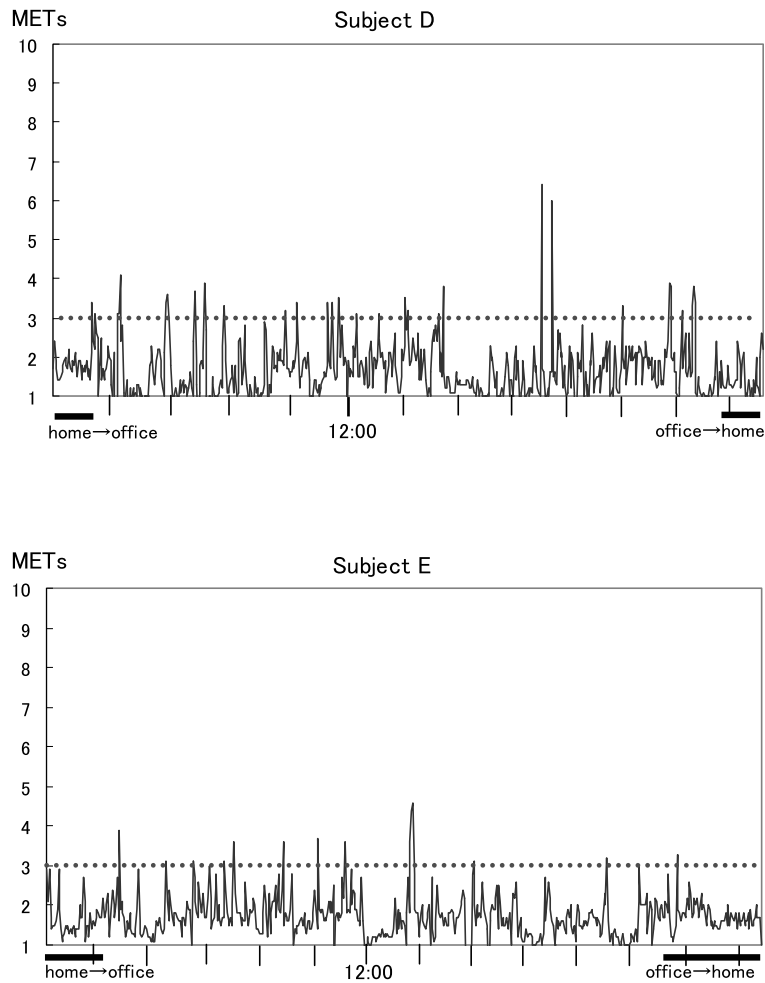


Fig. 3. Physical activity during the day of two car-commuters.

Table 2. Daily physical exercise and walking activity taken by Tokyo-area office workers who use a train or car for commuting

Commuting by	Sex	Physical exercise (Ex)* during			Time (min) spent with METs \geq 3 activities during				Time (min) spent for commuting		Walking during a whole day (steps)
		commuting (a)	a whole day (b)	a/b	commuting		a whole day (c)	(a+b)/c	morning	evening	
					morning (a)	evening (b)					
Train	Male n=74	3.4 \pm 1.7	5.3 \pm 2.4	0.64	19 \pm 6	27 \pm 14	77 \pm 26	0.60	70 \pm 30	103 \pm 47	9,305 \pm 2,651
	Female n=54	2.7 \pm 1.1	4.4 \pm 1.6	0.62	17 \pm 6	21 \pm 8	65 \pm 22	0.58	66 \pm 29	92 \pm 43	8,410 \pm 2,932
Car	Male n=78	0.2 \pm 0.1	1.8 \pm 0.8	0.11					32 \pm 11	35 \pm 12	3,490 \pm 1,406

*Ex=METS (\geq 3) \times hours.

あった。

電車通勤男性はクルマ通勤男性の2.7倍歩いていた。週23 Ex達成するために1日8,000-10,000歩と言われている¹⁾。8,000歩以上歩いている者の割合は電車通勤男

性群で72.4%、女性群で50%、クルマ通勤男性群で0%であった。

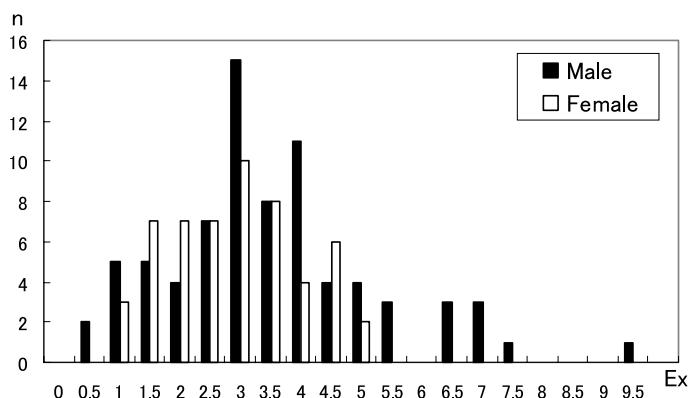


Fig. 4. Distribution of Ex quantities during commuting by male and female train commuters.

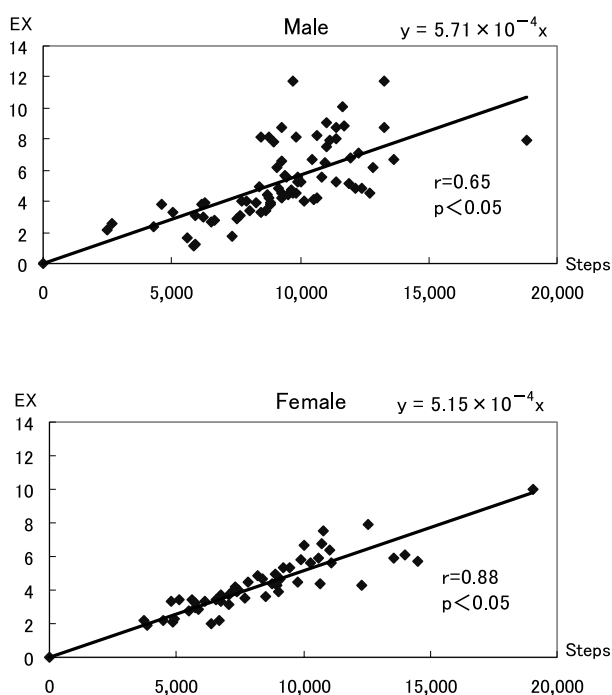


Fig. 5. Correlation between daily Ex quantities and the number of steps taken by male and female train commuters.

3. 電車通勤者のExと歩数との関係

図5には、電車通勤男女の全日Ex量と全歩数との関係を示す。相関係数は、男性群 $r = 0.65$ 、女性群 $r = 0.88$ で、男性群の方が小さかった ($p < 0.01$)。男性群では1Exは1,751歩に、女性群では1,942歩に相当した。

IV. 考 察

電車通勤者はクルマ通勤者よりも1日当たりの歩数が多いと報告されている⁹⁾。その理由として、電車通勤者は通勤時間内での徒歩があるのに対し、クルマ通勤者は通勤時における身体運動を伴う徒歩が少ないためと考え

られている⁹⁾。しかし、今までの報告^{3, 10-15)}では、1日当たりの歩数や身体活動量で評価しており、通勤時間のような特定の時間帯に注目しているものはない。そこで今回、1分ごとの身体活動強度の測定・記録が可能なオムロン活動量計 (HJA-350 IT) を用いて、東京圏在住のオフィス労働者の通勤時間帯の身体運動量Exを測定し、それが1日の全運動量のうちのどの程度を占めるのかを調べた。

電車通勤者は、通勤時のExが全日Exのうちの約6割を占めていた。通勤時外のExはクルマ通勤者とはほぼ同量であり、電車通勤者は、自宅⇄駅、駅⇄勤め先、および駅内の歩行でエネルギー消費しているということが分かる。その中でも乗り換えが多い者や自宅⇄駅間、駅⇄勤め先間の距離が長い者は、身体運動量が多いと考えられる。また、電車通勤男性では休日 (土、日) に入る前にすでに23Exを達成している者が半分以上いることが分かった。これらは、電車通勤が健康増進に役立っていることを示唆する。

室町の論説によると、東京圏で1日当たり8,000歩以上歩いている鉄道/バス通勤者の割合は64%、クルマ通勤者の割合は7.5% (10,000歩以上の人はいない) と報告⁹⁾されている。この論説からも電車通勤者の身体運動量の多さが分かる。

電車通勤者は仕事帰りに買い物や外食、飲み会などがある場合、目的地の最寄り駅からそこまで歩くため、さらに身体運動量増加に役立つ。本調査の電車通勤者も、帰りに通勤時間が長かったことを考えると、5日間のうちにこのような生活パターンがあったと考えられる。また、電車通勤男性は女性より帰りの通勤時間が長い傾向にあり、上記のような生活パターンが多いと思われる。

ところで、「運動指針2006」が推奨する身体運動量・週23Exは、直感的には分かりにくい値である。そこで、この運動量を5日間で達成するために、毎日の通勤時に何分歩いたら良いかを計算してみたい。電車通勤男性群

の通勤時外 Ex は, 表 2 から 1 日当たり 1.9 Ex (5.3 - 3.4) で, 5 日間では 9.5 Ex (1.9 × 5) になる. 5 日間で 23 Ex 達成するためには, 通勤時に計 13.5 Ex (23 - 9.5) または 1 日当たりにして 2.7 Ex (13.5 ÷ 5) の運動量が必要となる. 通勤時の歩行時間 (METs ≥ 3 活動の時間) は, 表 2 から 1 日当たり 46 分 (行き 19 分, 帰り 27 分) で, ここで 3.4 Ex 消費している. 従って, 1 日当たり 2.7 Ex を消費するのは 36.5 分 (2.7 × 46 ÷ 3.4) の歩行と計算される. 目安として, 通勤時歩行約 40 分 (片道 20 分) を心掛ければ良いと考えられる. この程度の歩行を 5 日間毎日やっていけば, 土日曜日にはゴロ寝していても良いことになる.

2009 年の 3 大都市圏の推計就業者数は首都圏 2,208 万人, 中京圏 590.1 万人, 近畿圏 987.7 万人である¹⁶⁾. また, 鉄道利用者の通勤時間は首都圏が 1 番長い (66.9 分), という 2005 年の報告がある¹⁷⁾. 他県から東京都 23 区部への毎日就業者流入人口は, 神奈川県から 93 万人, 埼玉県から 91 万人, 千葉県から 77 万人であり, その 3 県で流入人口の約 8 割を占めている¹⁸⁾. つまり首都圏は, 他都市圏より就業者数が多く, かつサラリーマンの通勤時間も長い.

わが国の通勤手段に占めるクルマ通勤の割合は, 山形県 72.4%, 富山県 72.0%, 群馬県 71.0% など地方で高く, 東京都 11.6%, 大阪府 21.7%, 神奈川県 22.1% などの都市部では低い¹⁹⁾. また, 1 日の歩数が男女とも多いのは, 神奈川県, 東京都など都市部を中心とした地域である²⁰⁾. これらの報告によれば, 東京圏は, サラリーマンの数が日本で最多の場所であり, かつ, 通勤時に身体運動を最も多くしている場所でもある. 本論文は東京圏の一地域のみでの調査結果であるが, 以上の諸報告から考えて, 東京圏全域でサラリーマンの通勤時身体運動量は大きいと言えるだろう.

今回, 健康度については調査していないが, 通勤時における歩行は, 高血圧防止²¹⁾ や体脂肪量減少²²⁾, 血中高比重リポ蛋白質コレステロール (HDL-C) 増大²²⁾, 血中中性脂肪 (TG) 減少²³⁾, 動脈硬化性疾患の予防²⁴⁾ などに期待できると報告されている. 通勤時における歩行が身体的健康に好影響を及ぼすと考えられている.

以上より, 電車通勤時の歩行が, 東京圏在住の勤労者の健康に大きな役割を果たしていることが考えられる. 電車通勤者にとって通勤時の歩行は, 生活パターンの一部であり, 身体運動量増加に役立っている. スポーツ・ジムはお金が掛かり, 休日の運動は長続きしないことが多い. “痛勤”とも言われるが, 通勤時に歩くことは身体運動量増加の一番の近道であると考えられる.

謝辞: 活動量計装着にご協力頂きました全対象者に深謝いたします.

文 献

- 厚生労働省. 健康づくりのための運動指針 2006. [Online]. 2006 [cited 2009 Jun 3]; Available from: URL: <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/undou.html>
- 健康日本 21. [Online]. 2000 [cited 2009 Jun 3]; Available from: URL: <http://www.kenkounippon21.gr.jp/index.html>
- 縄田敬子, 石田裕美, 山下直子, 上西一弘. 首都圏在住の男性勤労者における歩数 Body Mass Index の関係. 産業衛生学雑誌 2006; 48: 176-82.
- 厚生労働省. 平成 18 年国民健康・栄養調査, 第 2 部身体状況及び生活習慣等の状況. [Online]. 2006 [cited 2009 Jun 3]; Available from: URL: <http://www.mhlw.go.jp/houdou/2008/04/h0430-2.html>
- 厚生労働省. 平成 19 年国民健康・栄養調査, 第 2 部身体状況及び生活習慣等の状況. [Online]. 2007 [cited 2009 Jun 3]; Available from: URL: <http://www.mhlw.go.jp/houdou/2008/12/h1225-5.html>
- 樋口博之, 涌井佐知子, 角南良幸, 吉武 裕. 歩数計を用いた勤労者の日常身体活動モニタリング. 体力科学 1989; 38: 639.
- Montoye HJ, Washburn R, Servais S, et al. Estimation of energy expenditure by a portable accelerometer. Med Sci Sports Exerc 1983; 15: 403-7.
- Oshima Y, Kawaguchi K, Tanaka S, et al. Classifying household and locomotive activities using a triaxial accelerometer. Gait Posture 2010; 31: 370-4.
- 室町泰徳. 通勤者の交通手段選択と健康. 国際交通安全学会誌 2008; 33: 253-9.
- 平松 携. ライフスタイルと歩行に関する事例研究: 万歩計による測定から. 尾道短期大学研究紀要 1990; 39: 133-49.
- 入江正洋, 永田頌史, 池田正人, 宮田正和. 労働者の平日 1 日, 勤務時, および休日 1 日歩行数と心身の健康との関係. 産衛誌 1998; 40: 7-14.
- 中鉢明彦, 西村茂樹, 佐々木新, ほか. 人間ドッグ受診者における身体活動と検診成績との関連性—「万歩計」装着により得られた 1 日歩数を指標としての評価. 秋田県農村医学会雑誌 2006; 51: 16-21.
- 堀尾拓之, 小石絢子. 生活習慣記録 (ライフコーダ EX4 秒記録版) による女子大生の身体活動状況. 2003; 52: 791.
- 川口加織, 大島秀武, 田中茂穂, ほか. 活動量計で評価した 23 エクササイズと歩数の関係. 体力科学 2008; 57: 892.
- 杉浦徹太郎, 津田由紀, 高祖愛子, 小森陽子. 活動量計を用いた身体活動量の計測—腹部肥満者と腹部肥満者の比較検討—. 産衛誌 2008; 50: 675.
- 総務省. 労働力調査「平成 21 年 4～6 月期平均都道府県別結果 (モデル推計値)». [Online]. 2009 [cited 2009 Oct 15]; Available from: URL: <http://www.stat.go.jp/data/roudou/pref/index.htm>
- 国土交通省. 平成 17 年大都市交通センサス第 10 回. [Online]. 2005 [cited 2009 Oct 19]; Available from: URL: http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha07/01/010330_3_.html
- 総務省. 平成 17 年国政調査. [Online]. 2005 [cited 2009 Oct 19]; Available from: URL: <http://www.stat.go.jp/data/>

- kokusei/2005/index.htm
- 19) 総務省. 平成12年国政調査. [Online]. 2000 [cited 2009 Oct 19]; Available from: URL: <http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2000/index.htm>
- 20) 内閣府. 平成20年版食育白書. [Online]. 2008 [cited 2009 Oct 19]; Available from: URL: <http://www8.cao.go.jp/syokuiku/data/whitepaper/2008/pdf-honbun.html>
- 21) 岡田邦夫, 林朝茂, 末松千雅, ほか. 新規高血圧発症に関する運動習慣, 特に通勤時歩行時間の意義. 産衛誌 1999; 41: 453.
- 22) 白石貢一郎, 喜多岡健二, 白戸谷武, 伊藤千津. 企業における短期的歩行通勤が体脂肪量と血液生化学検査データに及ぼす影響. 理学療法学 1994; 21 (Supplement No.2): 172.
- 23) 白石貢一郎, 喜多岡健二, 白戸谷武, 伊藤千津. 企業における長期的歩行通勤の効果と継続性の研究: 理学療法学 1996; 23 (Supplement No.2): 343.
- 24) 坂手誠治, 寄本明, 村田和弘, ほか. 男性労働者における通勤時歩行時間および運動習慣が動脈硬化性疾患に及ぼす影響. 函館短期大学紀要 2008; 34: 21-9.

Quantity of Physical Exercise Expended during Commuting by Office Workers Residing in the Greater Tokyo Area

Harumi NAKANO and Sakae INOUE

Public Health Research Unit, Faculty of Home Economics, Otsuma Women's University, Sanban-cho 12, Chiyoda-ku, Tokyo 102-8357, Japan

Abstract: Objectives: We measured how much physical exercise of moderate-to-high intensity was performed daily during commuting times by office workers who reside in the Greater Tokyo Area and use a train for commuting. **Methods:** The physical activity was measured by a portable accelerometer, Omron HJA-350 IT, which records METs (Metabolic Equivalents) every minute. The data were downloaded to a personal computer for calculation of the exercise quantity in specified time intervals. Exercise (Ex) was defined as (METs \geq 3) \times hours. **Results:** Male commuters using the train (n=74) were found to spend 70 \pm 30 and 103 \pm 47 minutes for morning and evening commuting, respectively. They expended 3.4 \pm 1.7 Ex in the commuting of both morning and

evening. This exercise quantity amounts to 64% of the whole day Ex, which was 2.9 times the whole day Ex of car commuters (n=78). The daily walking activity of the train commuters, 9,305 \pm 2,651 steps, was 2.7 times that of the car commuters (3,490 \pm 1,406 steps). The mean total Ex expended by the train commuters over 5 weekdays was calculated to be 26.5 Ex, which exceeds the weekly 23 Ex recommended by Guideline on Physical Exercise for Good Health, 2006, Japanese Ministry of Health, Labour, and Welfare. **Conclusions:** Train commuting by office workers residing in the Greater Tokyo Area seems to contribute to their physical health. (*San Ei Shi* 2010; 52: 133-139)