

表V-1. 重点群および教材群における、この1年間に新しく運動を始めた人数の推移(男、全年齢)

| 項目        | 重点群(介入群) |       |      |       | 教材群(対照群) |       |      |       |
|-----------|----------|-------|------|-------|----------|-------|------|-------|
|           | 2年目      |       | 3年目  |       | 2年目      |       | 3年目  |       |
|           | 回答数      | %     | 回答数  | %     | 回答数      | %     | 回答数  | %     |
| はい        | 202      | 10.7  | 249  | 10.6  | 336      | 9.9   | 399  | 10.3  |
| いいえ       | 1691     | 89.3  | 2091 | 89.4  | 3064     | 90.1  | 3473 | 89.7  |
| 調査対象者数(計) | 1893     | 100.0 | 2340 | 100.0 | 3400     | 100.0 | 3872 | 100.0 |

表V-2. 重点群および教材群における、この1年間に新しく運動を始めた人数の推移(男、30歳未満)

| 項目        | 重点群(介入群) |       |     |       | 教材群(対照群) |       |     |       |
|-----------|----------|-------|-----|-------|----------|-------|-----|-------|
|           | 2年目      |       | 3年目 |       | 2年目      |       | 3年目 |       |
|           | 回答数      | %     | 回答数 | %     | 回答数      | %     | 回答数 | %     |
| はい        | 36       | 8.8   | 47  | 8.3   | 80       | 10.9  | 95  | 10.7  |
| いいえ       | 375      | 91.2  | 519 | 91.7  | 651      | 89.1  | 794 | 89.3  |
| 調査対象者数(計) | 411      | 100.0 | 566 | 100.0 | 731      | 100.0 | 889 | 100.0 |

表V-3. 重点群および教材群における、この1年間に新しく運動を始めた人数の推移(男、30-39歳)

| 項目        | 重点群(介入群) |       |     |       | 教材群(対照群) |       |      |       |
|-----------|----------|-------|-----|-------|----------|-------|------|-------|
|           | 2年目      |       | 3年目 |       | 2年目      |       | 3年目  |       |
|           | 回答数      | %     | 回答数 | %     | 回答数      | %     | 回答数  | %     |
| はい        | 66       | 9.2   | 78  | 9.0   | 107      | 7.9   | 149  | 10.2  |
| いいえ       | 654      | 90.8  | 787 | 91.0  | 1247     | 92.1  | 1318 | 89.8  |
| 調査対象者数(計) | 720      | 100.0 | 865 | 100.0 | 1354     | 100.0 | 1467 | 100.0 |

表V-4. 重点群および教材群における、この1年間に新しく運動を始めた人数の推移(男、40-49歳)

| 項目        | 重点群(介入群) |       |     |       | 教材群(対照群) |       |     |       |
|-----------|----------|-------|-----|-------|----------|-------|-----|-------|
|           | 2年目      |       | 3年目 |       | 2年目      |       | 3年目 |       |
|           | 回答数      | %     | 回答数 | %     | 回答数      | %     | 回答数 | %     |
| はい        | 56       | 11.9  | 72  | 12.7  | 86       | 10.2  | 105 | 11.1  |
| いいえ       | 416      | 88.1  | 496 | 87.3  | 755      | 89.8  | 845 | 88.9  |
| 調査対象者数(計) | 472      | 100.0 | 568 | 100.0 | 841      | 100.0 | 950 | 100.0 |

表V-5. 重点群および教材群における、この1年間に新しく運動を始めた人数の推移(男、50-59歳)

| 項目        | 重点群(介入群) |       |     |       | 教材群(対照群) |       |     |       |
|-----------|----------|-------|-----|-------|----------|-------|-----|-------|
|           | 2年目      |       | 3年目 |       | 2年目      |       | 3年目 |       |
|           | 回答数      | %     | 回答数 | %     | 回答数      | %     | 回答数 | %     |
| はい        | 43       | 15.2  | 49  | 15.0  | 63       | 13.4  | 49  | 8.7   |
| いいえ       | 240      | 84.8  | 277 | 85.0  | 407      | 86.6  | 512 | 91.3  |
| 調査対象者数(計) | 283      | 100.0 | 326 | 100.0 | 470      | 100.0 | 561 | 100.0 |

表V-6. 重点群および教材群における、この1年間に新しく運動を始めた人数の推移(男、40-59歳)

| 項目        | 重点群(介入群) |       |     |       | 教材群(対照群) |       |      |       |
|-----------|----------|-------|-----|-------|----------|-------|------|-------|
|           | 2年目      |       | 3年目 |       | 2年目      |       | 3年目  |       |
|           | 回答数      | %     | 回答数 | %     | 回答数      | %     | 回答数  | %     |
| はい        | 99       | 13.1  | 121 | 13.5  | 149      | 11.4  | 154  | 10.2  |
| いいえ       | 656      | 86.9  | 773 | 86.5  | 1162     | 88.6  | 1357 | 89.8  |
| 調査対象者数(計) | 755      | 100.0 | 894 | 100.0 | 1311     | 100.0 | 1511 | 100.0 |

表V-7. 重点群および教材群における、この1年間に新しく運動を始めた人数の推移(女、全年齢)

| 項目        | 重点群(介入群) |       |     |       | 教材群(対照群) |       |     |       |
|-----------|----------|-------|-----|-------|----------|-------|-----|-------|
|           | 2年目      |       | 3年目 |       | 2年目      |       | 3年目 |       |
|           | 回答数      | %     | 回答数 | %     | 回答数      | %     | 回答数 | %     |
| はい        | 120      | 19.4  | 98  | 13.0  | 74       | 13.7  | 77  | 12.7  |
| いいえ       | 498      | 80.6  | 656 | 87.0  | 466      | 86.3  | 530 | 87.3  |
| 調査対象者数(計) | 618      | 100.0 | 754 | 100.0 | 540      | 100.0 | 607 | 100.0 |

表V-8. 重点群および教材群における、この1年間に新しく運動を始めた人数の推移(女、40-59歳)

| 項目        | 重点群(介入群) |       |     |       | 教材群(対照群) |       |     |       |
|-----------|----------|-------|-----|-------|----------|-------|-----|-------|
|           | 2年目      |       | 3年目 |       | 2年目      |       | 3年目 |       |
|           | 回答数      | %     | 回答数 | %     | 回答数      | %     | 回答数 | %     |
| はい        | 52       | 22.3  | 37  | 13.8  | 18       | 11.1  | 26  | 14.0  |
| いいえ       | 181      | 77.7  | 231 | 86.2  | 144      | 88.9  | 160 | 86.0  |
| 調査対象者数(計) | 233      | 100.0 | 268 | 100.0 | 162      | 100.0 | 186 | 100.0 |

## (2) ランダムサンプリング歩数調査のベースライン時結果

### ベースラインでのランダムサンプリング歩数調査結果

木下藤寿<sup>1</sup>、三浦克之<sup>2</sup>、柳田昌彦<sup>3</sup>、藤枝賢晴<sup>4</sup>、内藤義彦<sup>5</sup>、中山健夫<sup>6</sup>、岡村智教<sup>7</sup>、  
田中太一郎<sup>7</sup>、内藤真理子<sup>6</sup>、岡畑真理子<sup>1</sup>、中川秀昭<sup>2</sup>、上島弘嗣<sup>7</sup>

<sup>1</sup>和歌山健康センター健康開発課、<sup>2</sup>金沢医科大学公衆衛生学、  
<sup>3</sup>山形県立米沢女子短期大学健康栄養学科、<sup>4</sup>東京学芸大学健康・スポーツ科学学科、  
<sup>5</sup>大阪府立健康科学センター健康度測定部、<sup>6</sup>京都大学医療システム情報学、  
<sup>7</sup>滋賀医科大学福祉保健医学

#### 【目的】

本研究は、1-5年にわたり、個人への生活習慣改善指導と集団全体の環境整備を行うことにより、循環器疾患の危険因子是正の方策を確立することを目的としている。その施策のひとつとして、身体活動量を増加させることに着目しているが、これまでに身体活動量について、統一した方法で大規模に調査した報告は日本では例がない。身体活動量を増加させる施策を確立させるには、あらかじめ現状について調査しておく必要がある。

そこで、本報告では、統一した方法による大規模なベースラインでの歩行数調査を行ったので、その成績について報告する。

#### 【方法】

歩行数のベースライン調査は、全国12カ所の研究協力事業所の約7000人の中から、各事業所それぞれ約10%のランダムサンプリングを行い、協力が得られた751名を対象とした。歩行数の調査は、7日間のメモリー可能な歩数計（山佐時計計器製 J-MANPO EM-700）を用いて行った。ランダムサンプリングされた対象者には、あらかじめ調査の目的、歩数計の着用法、記録の仕方などの説明を十分に行った。歩行数の計測は原則として起床時から就寝時まで可能な限り着用することとし、連続して1週間を調査した。

#### 【結果】

歩行数のベースライン調査の対象は751名（男性591名、女性160名）で、平均年齢は、男性39歳（19～60歳）女性36歳（19～58歳）であった。

1日の平均歩行数は、男性で9282±2945歩（範囲1102～25312歩）、女性で9567±3535（範囲3077～25312歩）であった。

年代別の平均歩行数は、

男性20代 9057±2848歩（105名）、女性20代 9793±3103歩（53名）  
男性30代 8438±2826歩（240名）、女性30代 9100±3829歩（50名）  
男性40代 8820±3139歩（150名）、女性40代 7786±2415歩（42名）  
男性50代 9260±3146歩（96名）、女性50代 9467±4642歩（15名）  
であった。

歩行数別の割合は、

5000歩未満 男性11.7% 女性12.5%、6000歩台 男性9.1% 女性12.5%、  
7000歩台 男性12.4% 女性10.0%、8000歩台 男性18.4% 女性14.4%  
9000歩台 男性12.2% 女性8.8%、10000歩台 男性12.7% 女性12.5%  
10000歩超 男性23.5% 女性29.4%であった。

### 【考察】

本研究は、事業所の従業員に対する循環器疾患危険因子の是正の一つとして身体活動量に着目し、その一貫として歩数計を用いた介入前ベースライン調査を行った。平均歩行数は「健康日本21」で示された基準値（男性8202歩、女性7282歩）と比較すると、本研究の対象が男性で1080歩、女性で2285歩それぞれ多かった。このことは、本研究の対象が、家庭の主婦などを含まず、事業所に勤務しているものだけを対象にしていることが大きな理由のひとつであると考えられる。

本研究の歩行数を年代別で比較すると、男性で多い方から、50歳代、20歳代、40歳代、30歳代となっており、女性では、20歳代、50歳代、30歳代、40歳代であった。最も多い年代の歩行数と最も少ない年代の歩行数との差は、男性で823歩、女性で1977歩であった。本研究の年代別の歩行数は、男女とも30歳代、40歳代で他の年代に比較し歩行数が少なかった。

「健康日本21」の基準値を年代別で比較すると、本研究の方が男性では30歳代、女性では40歳代で少なく、それ以外については本研究の調査結果の方が多かった。

歩行数別の割合では、男女とも8000歩台が最も多く、男性で18.4%、女性では14.4%が該当した。本研究の平均歩行数を基準にすると、平均より少ない割合は、男性で33.2%、女性で49.4%、多い割合は、男性で48.4%、女性で41.9%であった。すなわち、健康確保から見て歩行数が不十分と考えられる割合は、男性で3割、女性で5割にも及んでいた。

ところで、「健康日本21」では、現状の歩行数より男女それぞれ約1000歩程度を増加することを目標にしているが、本研究では、全体介入として、本学会の第2報で報告しているよ

うに、1日 3000 歩程度の増加を目指している。このことは、目標にして1日に約 300kcal (10000 歩相当) の身体活動量の確保を概念としている。本研究の歩行数調査では、男性の平均で 9282 歩、女性の平均で 9567 歩であるが、極端に歩行数が少ない割合も比較的少なく、目標とする歩行数が不十分な割合も多い事から、全体の平均で1日 3000 歩を増加させようとしたものである。

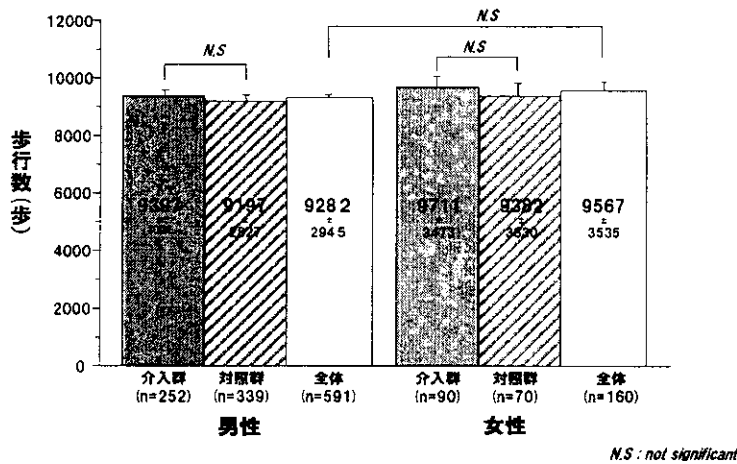
したがって、これらの調査結果と生活習慣や健康診査などの調査結果をもとに、各事業所に対して、身体活動量増加のための取り組みを考案し、現在、介入活動を行っているところである。

## 被検者の身体特性

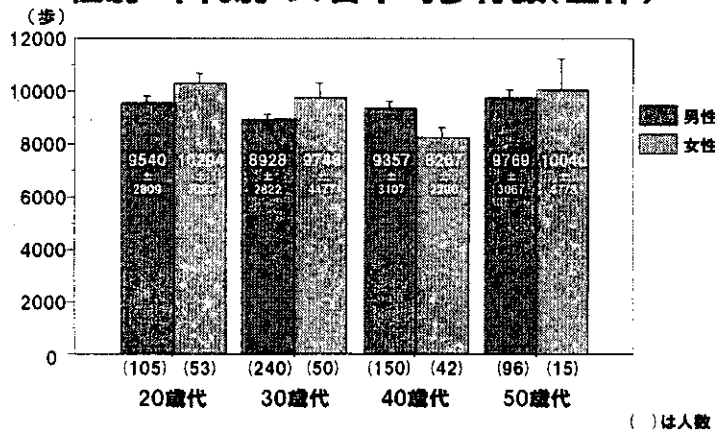
|                          | 介入群         |             | 対照群         |             |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                          | 男性          | 女性          | 男性          | 女性          |
| 人数 (人)                   | 252         | 90          | 339         | 70          |
| 年齢 (歳)                   | 39 ± 10     | 35 ± 10     | 39 ± 9      | 37 ± 8      |
| (範囲)                     | (19~60歳)    | (19~58歳)    | (20~59歳)    | (25~52歳)    |
| 身長 (cm)                  | 170.1 ± 6.0 | 156.8 ± 4.9 | 170.6 ± 6.1 | 156.6 ± 5.7 |
| 体重 (kg)                  | 65.8 ± 9.2  | 52.7 ± 8.6  | 66.9 ± 10.5 | 53.1 ± 8.8  |
| BMI (kg/m <sup>2</sup> ) | 22.7 ± 2.9  | 21.5 ± 3.4  | 23 ± 3.2    | 21.6 ± 3.3  |

mean ± S.D

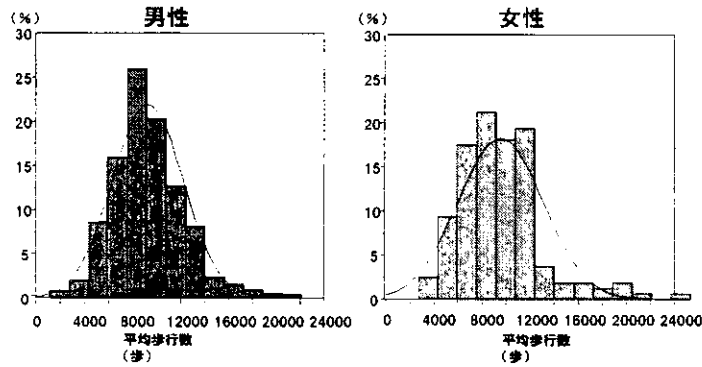
## 1週間の歩行調査による1日平均歩行数



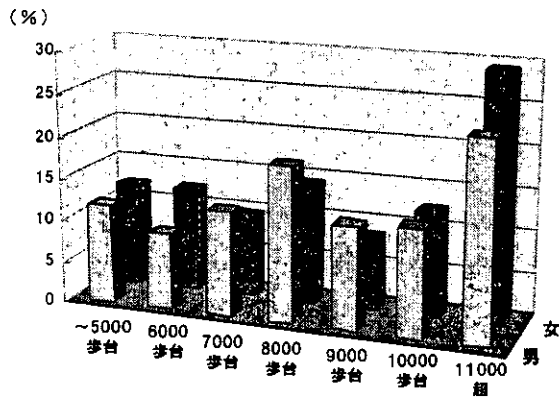
## 性別・年代別の1日平均歩行数(全体)



## 男女別の平均歩行数ヒストグラム



## 男女別の歩行数別割合



## 仕事内容と歩行数との関係

|         | 仕事内容        |             |           |           |           | 歩行数    |        |
|---------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|
|         | 主に座っている     | 主に立っている     | 1時間程度の重労働 | 2時間以上の重労働 | その他       | 男性 (%) | 女性 (%) |
| 5000歩未満 | 39 (9)      | 20 (7)      | 1 (1)     | 2 (0)     | 1 (2)     | 11.5   | 12.8   |
| 6000歩台  | 28 (12)     | 17 (5)      | 2 (1)     | 2 (0)     | 1 (0)     | 9.2    | 12.2   |
| 7000歩台  | 41 (8)      | 20 (3)      | 4 (0)     | 1 (0)     | 1 (2)     | 12.3   | 8.8    |
| 8000歩台  | 59 (15)     | 30 (8)      | 8 (0)     | 3 (0)     | 2 (0)     | 18.7   | 15.5   |
| 9000歩台  | 31 (9)      | 26 (3)      | 5 (0)     | 1 (0)     | 4 (1)     | 12.3   | 8.8    |
| 10000歩台 | 29 (8)      | 33 (9)      | 3 (0)     | 2 (0)     | 1 (0)     | 12.5   | 11.5   |
| 11000歩超 | 65 (31)     | 53 (13)     | 4 (0)     | 4 (0)     | 3 (1)     | 23.6   | 30.4   |
| 合計(人数)  | 292 (92)    | 199 (48)    | 27 (2)    | 15 (0)    | 13 (6)    | 546    | 148    |
| %       | 53.5 (62.2) | 36.4 (32.4) | 4.9 (1.4) | 2.7 (0.0) | 2.4 (4.1) | 100    | 100    |

## 仕事内容と平均歩行数

|           | 男性  |      |             | 女性 |      |             |
|-----------|-----|------|-------------|----|------|-------------|
|           | 人数  | %    | 歩行数         | 人数 | %    | 歩行数         |
| 主に座っている   | 292 | 53.5 | 9052 ± 2903 | 92 | 62.2 | 9780 ± 3374 |
| 主に立っている   | 199 | 36.4 | 9599 ± 2997 | 48 | 32.4 | 9695 ± 3692 |
| 1時間程度の重労働 | 27  | 4.9  | 9562 ± 3254 | 2  | 1.4  | 5107 ± 1680 |
| 2時間以上の重労働 | 15  | 2.7  | 9393 ± 3742 | 0  | 0    | - ± -       |
| その他       | 13  | 2.4  | 9611 ± 2402 | 6  | 4.1  | 7238 ± 2834 |

## 「階段利用時の息切れ度」と平均歩行数

|        | 男性  |      |              | 女性 |      |              |
|--------|-----|------|--------------|----|------|--------------|
|        | 人数  | %    | 歩行数          | 人数 | %    | 歩行数          |
| ほとんどない | 182 | 33.3 | 9190 ± 3080  | 27 | 18.2 | 8432 ± 2645  |
| 時々ある   | 284 | 52.0 | 9203 ± 2867  | 75 | 50.7 | 9388 ± 3136  |
| しばしばる  | 62  | 11.4 | 9746 ± 2945  | 34 | 23.0 | 10847 ± 3780 |
| いつもある  | 18  | 3.3  | 10386 ± 3259 | 14 | 9.5  | 9334 ± 5100  |

## 1日の歩行時間と平均歩行数

|           | 男性  |      |              | 女性 |      |              |
|-----------|-----|------|--------------|----|------|--------------|
|           | 人数  | %    | 歩行数          | 人数 | %    | 歩行数          |
| 30分未満     | 98  | 17.9 | 8646 ± 3046  | 25 | 16.9 | 10939 ± 3433 |
| 30分～1時間未満 | 207 | 37.8 | 8838 ± 2570  | 37 | 25.0 | 9695 ± 3884  |
| 1時間～2時間未満 | 111 | 20.3 | 9907 ± 3224  | 35 | 23.6 | 9525 ± 4055  |
| 2時間以上     | 131 | 23.9 | 10004 ± 3028 | 53 | 35.8 | 8788 ± 2606  |



### (3) ランダムサンプルにおける平均歩数の推移

#### ランダム・サンプルにおける平均歩数の推移

藤枝賢晴<sup>1</sup>，三浦克之<sup>2</sup>，柳田昌彦<sup>3</sup>，中川秀昭<sup>2</sup>，木下藤寿<sup>4</sup>，内藤義彦<sup>5</sup>，  
中山健夫<sup>6</sup>，岡村智教<sup>7</sup>，田中太一郎<sup>7</sup>，内藤真理子<sup>6</sup>，岡畑真理子<sup>1</sup>，上島弘嗣<sup>7</sup>

<sup>1</sup>東京学芸大学健康・スポーツ科学学科，<sup>2</sup>金沢医科大学公衆衛生学，  
<sup>3</sup>山形県立米沢女子短期大学健康栄養学科，<sup>4</sup>和歌山健康センター健康開発課，  
<sup>5</sup>大阪府立健康科学センター健康度測定部，<sup>6</sup>京都大学医療システム情報学，  
<sup>7</sup>滋賀医科大学福祉保健医学

#### 1. 目的および方法

2000年または2001年中に12事業所にて実施した介入群と対照群を含む1回目のランダム・サンプリング法に基づく1日平均実歩数調査結果（介入群；N=354名、対照群；N=408名）と、2001年または2002年中に5事業所（介入群のみ；N=293名）における2回目の同調査結果について、比較検討を実行した。対象者は、各事業所従業員から無作為に10%を抽出し協力が得られた者である。歩数計を7日間連続で装着してもらい、7日間の1日あたり平均歩数を算出した。統計解析方法は、SAS社製標準統計ソフトウェア Stat View ver. 5を使用し、対応の無いt-検定を用いた。

#### 2. 結果および考察

本報告書作成時点にて回収し得た12事業所中介入実施の5事業所の1日平均実歩数を下表に示す。男性（N=264）では9839±3376歩/日→9909±3534歩/日、女性では8827±2951歩/日→8861±2361歩/日と、共に介入に伴う有意な増加は2年目までの間には認められなかった。

表. 介入5事業所におけるランダムサンプルの1日平均歩数の推移

| 1年目（ベースライン） |     | 2年目       |       |
|-------------|-----|-----------|-------|
| 男性（N=264）   |     | 男性（N=219） |       |
| 9839±3376   | vs. | 9909±3534 | N. S. |
| 歩数（歩/日）     |     |           |       |
| 女性（N=90）    |     | 女性（N=74）  |       |
| 8827±2951   | vs. | 8861±2361 | N. S. |

なお、一般に運動処方の効果は、プログラムの内容以外にも年齢、対象の介入前の状況に規定

され得る。そこで更に、19～29 歳（男性；10434±3630 歩/日→10031±4033 歩/日、女性；8343±2485 歩/日→7848±2462 歩/日）、30～39 歳（男性；9732±2951 歩/日→9710±2891 歩/日、女性；8271±3022 歩/日→9301±2168 歩/日）、40～49 歳（男性；9552±3224 歩/日→10401±4122 歩/日、女性；9319±3396 歩/日→8537±1915 歩/日）、50～61 歳（男性；9751±4072 歩/日→9404±3349 歩/日、女性；10978±2576 歩/日→10548±2904 歩/日）の各年代層別に検討を実行したが、何れも有意な平均歩数の変化は認められなかった。

一方、測定対象集団の介入前の歩数状況については、昨年度の報告書において、ベースライン全数調査時の問診票から得た日常歩行の速度（設問 30）、1 日に合計歩行時間（設問 32）とベースライン検診時の身長より算出した推定歩数 7,249±4,114 歩/日（男性=5607 名；6,796±3,814 歩/日、女性=1515 名；8,971±4,716 歩/日）と、また 1997 年の国民栄養調査結果（男性；8,202 歩/日、女性；7,282 歩/日）と比較して、全体に高値の印象を否定し得ない。一般に歩数計を身につける行為自体も、身体活動量を促進させ得る効果を有し得る。したがって、今回得たランダム・サンプルの実歩数は対象の日常歩行数を適切に反映し得るのか、またこの事に由来する介入効果への影響も考慮すべきとも考えられる。本交絡要因に関する検討については、本年実施予定の対照(教材)群におけるランダム・サンプル歩数調査結果が待たれる。また、この件に付随することとして、今後の集団に対する日常身体活動量(歩数)の評価法における全数調査法とランダム・サンプリング法の関係、ならびにその選択の適否を検討して行く上でも、今回の調査結果は有効な資料と成り得よう。なお、今回の解析では、事業所間に観る介入効果の差異については検討していない。

以上、介入1年目から2年目におけるランダム・サンプルの平均歩数の推移について検討したが、現時点まででは明らかな改善所見は観察されなかった。もちろん、この解析段階では未だ介入1年の中途であり、介入群の2年目のデータも全て回収されているわけではない。また生活習慣病予防における身体活動促進の介入効果の評価については、上述の推定歩行数やリкреーショナル・スポーツによる消費運動量の推移についても検討した後に判定すべきであろう。とは言え、米国心臓病学会のガイドラインによれば、コミュニティ・レベルにおける心血管系健康状態の改善は、(1) the behaviors targeted for change (2) the community settings in which interventions might be implemented (3) the interventions themselves の3要素を軸に展開すべきとされる。したがって、食堂のメニュー変更や減塩醤油の設置、また分煙のような“community settings”、即ち従来のポップ・メニューに代表されるソフトに加えてハードに対する工夫も、運動WGの次なる具体的課題と成り得る印象を得た。

参考文献；

Pearson TA, et al. American Heart Association Guide for Improving Cardiovascular Health at the Community Level -A Statement for Public Health Practitioners, Healthcare Providers, and Health Policy Makers From the American Heart Association Expert Panel on Population and Preventions Science. *Circulation*. 2003; 107: 645-651

#### (4) 身体活動・運動に関する介入研究において把握される身体活動量の妥当性

身体活動・運動に関する介入研究において把握される身体活動量の妥当性に関する研究

|       |       |                    |
|-------|-------|--------------------|
| 分担研究者 | 内藤 義彦 | 大阪府立健康科学センター健康度測定部 |
| 研究協力者 | 原田亜紀子 | 東京大学大学院医学研究科健康増進科学 |
|       | 土川 克  | 東京大学大学院医学研究科生物統計学  |
|       | 井上茂   | 東京医科大学衛生学公衆衛生学     |
|       | 北畠義典  | 明治生命厚生事業団体力医学研究所   |
|       | 荒尾 孝  | 明治生命厚生事業団体力医学研究所   |

##### 1. 研究目的

身体活動・運動をテーマとした介入研究を行う場合、身体活動に関連した評価指標を集団レベルおよび個人レベルで把握する必要がある。

集団レベルでは、例えば事業所の場合、身体活動・運動を支援または阻害する要因（運動施設、交通事情、天候など）とともに、自動車利用率、業間体操実施率、運動施設利用率、運動に関するキャンペーン回数、イベントの実施回数および参加人数などが評価指標となる。

一方、個人レベルでは、個々人の身体活動量を把握することが一義的であるが、本研究班のように各集団の対象数が数百人を越える場合には、身体活動量の把握は簡便性から質問紙を用いた方法が一般的である（表1）。その際、身体活動量を評価するための質問紙は欧米を中心に様々なものが開発されている<sup>1)</sup>が、欧米とライフスタイルが異なる日本においてそれらをそのまま用いるのは困難である。

そこで、本班研究に参加する各集団において、質問紙を用いて身体活動量を定量的に評価する調査を本格的に実施する前に、大規模疫学研究用に近年開発された質問紙の妥当性の検討を行ったのでその結果を報告する。

##### 2. 研究方法と結果

わが国では身体活動に関する疫学研究が極めて少なく、本班で目指すように勤労者を主な対象にして質問紙を用いて身体活動量を定量的に評価した研究はほとんど無い<sup>2), 3)</sup>。ごく少数の妥当性を確かめた質問紙<sup>2)</sup>についても、女性や高齢者、様々な地域など、多様な対象にそのまま適用するには問題がある。一方、現在、全国から集めた数万以上の地域住民を対象とし、動脈硬化性疾患の発症・死亡に関する疫学的研究を行うことによって日本人固有の危険因子を明らかにすること、併せて高齢者の痴呆、要介護などの要因も検討することを目的とした公益信託動脈硬化予

防研究基金統合研究(以下、統合研究：詳細は <http://www.crsu.org/doumyaku/index.html> 参照)が行われつつある。その研究の一環として、身体活動量ワーキンググループが新たに質問紙を開発した<sup>4)</sup>。内容としては、前述の都市男性勤労者用に開発された質問紙の質問項目と同じ項目を含み、基本的には広く勤労者には適用できる内容になっていると考えられる。また、女性や広い年齢層、地域を限定せずに利用できるように、家事やボランティアなどの質問項目を加えてある。

具体的な質問紙は末尾に示すように、身体活動を睡眠、仕事、移動(通勤、買い物など)、家事、余暇活動(運動、運動以外の趣味・娯楽、ボランティアなどの社会的活動)に分けて構成されている。これらの項目から1日当たりの総消費エネルギー量や運動量などの身体活動量の定量化が可能である。なお、この質問紙の特長としては、CDC・ACSMガイドライン<sup>5)</sup>が推奨する中等度(Moderate)の活動の意義が評価できるように、スポーツなどの余暇活動に限定せず、家事、仕事などの日常活動を重視していることである。さらに、活動の継続時間についても long bout(まとまった時間の継続的な実施)だけではなく、近年推奨されている short bout(細切れでの実施)の積み重ね効果についても検討できる。

妥当性の研究としては、統合研究に参加するフィールドだけでなく本研究班の参加事業所から協力者を募集し、この質問紙と比較的妥当性の高い2つの方法(24時間活動記録とライフコーダ)を組み合わせることによって実施している(調査の概要は図1、2に示した)。すなわち、24時間活動記録単独では主観的判断に基づくバイアスを含むことが考えられるため、客観的に身体活動量を測定できるライフコーダ(メモリー機能を持つ加速度計測装置付き歩数計：スズケン医療機社製)も必ず装着することとした。なお、本研究で使用する活動記録票は、Bouchardらの方法を参考に内藤らが作成したもの<sup>2)</sup>である。この方法は、1日を15分単位の時間枠で分割した記録票をもとに、被験者が15分ごとの活動内容を、“基本行動”と“特に強い行動”に分けて記入するというものである。少なくとも平日の1日は活動を記録してもらい、それぞれの活動のMETs値を基に24時間の身体活動量を算出した。一方、ライフコーダについては機器に付属したソフトにより算出された身体活動量を用いた。すなわち、身体の上下運動による振動の加速度を捉え、4秒ごとの信号を10段階の活動強度に置換し、2分間の最大値を記憶し、そのデータ系列から1日当たりの身体活動量として、総エネルギー消費量(kcal)、運動量(kcal)、歩数(歩)、活動強度別の運動時間(分)、活動強度別の運動量(kcal)などを算出した。なお、総エネルギー消費量、運動量、活動強度別の運動量については、体重で除した値を身体活動量の指標とした。これらを身体活動量の妥当性の基準値として用い、質問紙から推定される身体活動量との関連を検討した。なお、質問紙から得られる身体活動量としては、質問紙で把握される各種活動に対して活動強度を当てはめ、その所要時間を積算することにより推定される1日総消費エネルギー量を体重で除した指標を採用した。

### 3. 結果

質問紙の妥当性の検討は、2002年12月末時点で、4集団143名に対して調査を行った（年度内には数百人追加される予定）。本報告では、この143名中、ライフコーダの連続データが得られなかった例や、簡易質問紙で無効な回答があったものを除き、122名（男性13名、女性109名）を分析対象とした（表2）。

簡易質問紙および24時間活動記録、ライフコーダ（連続7日間の平均）による総消費エネルギー量の平均値は、それぞれ $35.2 \pm 4.3$ 、 $39.9 \pm 4.8$ 、 $29.0 \pm 2.5$  (kcal/kg/day)であった（表3）。次に、簡易質問紙と24時間活動記録、ライフコーダにより算出された身体活動量指標間の関連を検討した（表4）。その結果、簡易質問紙と24時間活動記録、ライフコーダにより算出された総消費エネルギー量 (kcal/kg/day) の相関は、それぞれ  $r=0.41$  ( $p<0.0001$ )、 $r=0.34$  ( $p=0.0001$ ) であり有意な関連がみられた（図3）。また、簡易質問紙と24時間活動記録の活動種類ごとの消費エネルギー (kcal/kg/day) の相関は、仕事が  $r=0.75$ 、移動が  $r=0.13$ 、家事が  $r=0.59$ 、運動  $r=0.60$ 、運動以外の余暇  $r=0.41$  であった（図4）。簡易質問紙と24時間活動記録、ライフコーダの組み合わせによる Bland-Altman plot を図5に示したが、消費エネルギー量が高いほど24時間活動記録、ライフコーダとの差が大きくなるような系統的な誤差は特にみられなかった。次に、簡易質問紙と24時間活動記録の活動強度別の体重当たり総消費エネルギー量について、各々の平均値と両方法による指標の相関を検討した結果、低強度と中強度において有意な正相関が見られたものの、高強度での相関はほとんど見られなかった（図6）。

なお、これまで本班で実施してきた歩数計調査の結果を活かすため、ライフコーダによる連続7日間の歩数の平均値と他の身体活動量指標との関連を検討した。その結果は表4にとおり、歩数と消費エネルギー量、運動量との間に極めて強い相関を認めた（図7）。

### 3. 考察

身体活動を評価する方法の gold standard として、二重標識水法 doubly labeled water (DLW) method による calorimetry が最近注目されているが、フィールドでは実施が困難な方法である。質問紙の妥当性の検討を行う際、gold standard の代用として採用されてきたのは生活活動調査がほとんどであった。その中で24時間活動記録が比較的導入されやすいが、活動内容や強度、時間に関する情報が被験者の記憶および主観的評価に基づくため、妥当性・再現性に一定の限界が内在すると考えられる。また、複数日の活動記録は被験者に多大の負担をかけ、精度の高いデータを収集する場合には問題がある。

一方、直接的に身体の動きをモニタリングし、被験者に記録等の負担がなく比較的簡便に定量的なデータを得る方法として、歩数計や加速度計がある。とくに加速度計は、日常生活で最も一般的な活動である歩行について、実験レベルで呼気分析による妥当性が確認されている。また、

活動強度別に解析でき、健康に効果のある活動強度の検討が行えるメリットがある。欠点としては、坂道、自転車、水中活動などは測定が困難であり、装着コンプライアンスの不安もあるが、客観的な指標としての有用性は高く疫学研究には適していると考えられる。歩数も運動量との強い相関を認めたことから、両指標は身体活動量に関する情報としては共通する部分を大きいものと考えられる。したがって、これまで本研究班で蓄積してきた1週間歩数記録のデータも活用できることが検証された。ただし、歩数は活動強度の情報が欠落しているため、速歩やジョギングなどの活動時間が多い対象では、加速度計による運動量の身体活動量の指標としての優位性があると考えられる。また、歩数計記録は自己申告であり、装着時間の情報もないので、情報の信頼性も加速度計の方が勝っている。したがって、より客観的な身体活動量の指標を必要とする研究を今後進めていく場合には加速度計の利用を積極的に進めるべきと考えられる。

今回の検討では、総消費エネルギー量に関する絶対量の比較では、質問紙とライフコーダとの間にかかなり大きな系統誤差がみられたが、順位相関による検討では有意な関連性を認め、簡易質問紙による消費エネルギー量の量的指標としての妥当性は検証された。もともと、消費エネルギー量の絶対量の推定精度に関して、今回用いた24時間活動記録とライフコーダのどちらがより信頼できるかの判断は現時点では困難である。今後、24時間活動記録の活動内容との比較検討を行い、この結果をもとにして、消費エネルギー算出アルゴリズムの調整を検討したい。

今回の検討対象は、地方都市の健康教室などに参加した中高年女性が多数を占めたため、身体活動に関しては比較的均質な集団だった。そのことが、身体活動量指標の関連性の程度を低めることに繋がった可能性が高いと考えられる。すなわち、現時点の検討では、統合研究で提案された質問紙による身体活動量の妥当性を十分検証できたとはいえない段階であるが、それでも、より妥当性の高い方法である24時間活動記録や加速度計による身体活動量との間に、強くはないが有意な相関を認めた。今後は、現在調査が進行中で本検討に含めることができなかった職域などの勤労者集団や都市部住民など、幅広い身体活動生活をおくる対象を積極的に調査し、質問紙の妥当性について最終的な結果をまとめてゆきたい。そして、この研究結果をふまえて、現在介入研究に参加している各事業所の勤労者について、より精度の高い身体活動量を把握できるものと期待される。

## 5. 参考文献

- 1) 内藤義彦: 質問紙による身体活動量評価法. 運動疫学研究, 2001, 3:7-17.
- 2) 内藤義彦: わが国における男性勤労者の身体活動量と循環器検診成績の関連—身体活動量の把握方法の開発とその応用. 日本公衛誌, 41: 706-719, 1994.
- 3) 内藤義彦、他: 身体活動が検診成績および循環器疾患の発症、総死亡に及ぼす影響に関する追

跡研究. 厚生指標, 44: 3-9, 1997.

4) 原田亜紀子、他: The Japan Arteriosclerosis Longitudinal Study (JALS)における身体活動調査について 第二報: 簡易質問紙の開発. 体力科学, 51: 749, 2002.

5) Pate RR, Pratt M, Blair SN, et al: Physical activity and public health - A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. JAMA. 273:402-407, 1995.



表1 身体活動量に関する各種把握方法の特徴

| 種類                | 24時間行動記録 | 7-Day Recall法 | 簡易質問紙     | 加速度計      |
|-------------------|----------|---------------|-----------|-----------|
| 妥当性               | 優        | 良             | ?~良       | 良         |
| 運動強度の把握           | 可能       | 可能            | 不可または一部可能 | 一部可能      |
| 定量性               | 高        | 中             | 無~低       | 高         |
| 調査の時間的<br>方向性     | 前向き      | 後向き           | 後向き       | 前向き       |
| 対象者の負担            | 多        | 中             | 少         | やや少(装着負担) |
| 調査者の負担<br>(物品コスト) | 少        | 少             | 少         | 多         |
| 調査者の負担<br>(人、時間)  | 多        | 中             | 少         | 中(回収)     |
| 対象者への有<br>益な結果返却  | 可能       | 可能            | ?         | 可能        |

図 1 妥当性研究の流れ

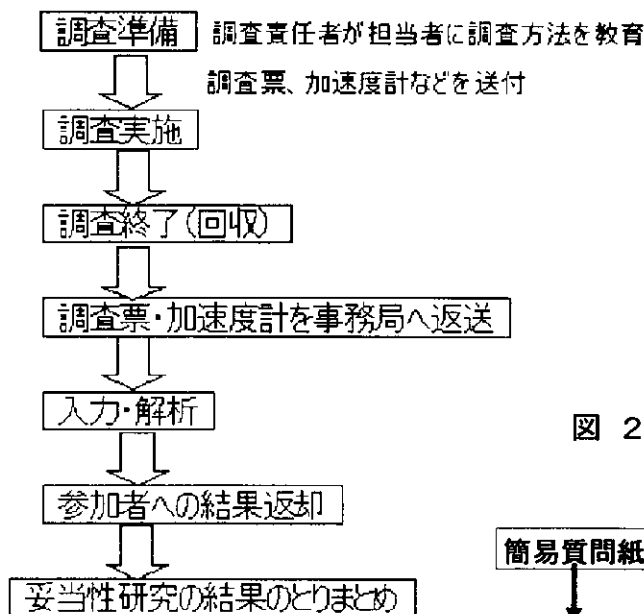


図 2 調査手順

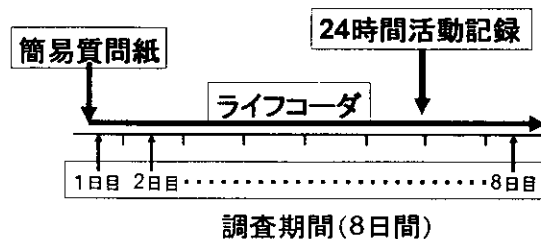


表 2 対象者属性

|                         | 男性(n=13)      | 女性(n=109)     |
|-------------------------|---------------|---------------|
| 年齢(歳)                   | 61.6 (3.8)    | 55.8 (8.0)    |
| 身長(cm)                  | 165.5 (6.1)   | 153.4 (5.3)   |
| 体重(kg)                  | 69.6 (7.2)    | 61.7 (7.9)    |
| BMI(kg/m <sup>2</sup> ) | 25.3 (1.4)    | 26.2 (3.0)    |
| 歩数(歩/日)                 | 8,078 (3,352) | 8,139 (2,850) |

値の表記は平均値(標準偏差)

表 3 各方法による総消費エネルギー量の平均値

|          | 女性(n=109)  |
|----------|------------|
| 簡易質問紙    | 35.6 (4.3) |
| 24時間活動記録 | 40.1 (4.3) |
| ライフコーダ   | 29.0 (2.5) |

値の表記は平均値(標準偏差)、単位はkcal/kg/day  
\*p<.0001

表 4 各種身体活動量指標間の順位相関係数

|                         |          | 簡易質問紙による体重当たり消費エネルギー量 | 活動記録による体重当たり総消費エネルギー量 | ライフコーダによる体重当たり運動量 | ライフコーダによる体重当たり総消費エネルギー量 | ライフコーダによる歩行数 |
|-------------------------|----------|-----------------------|-----------------------|-------------------|-------------------------|--------------|
| 簡易質問紙による体重当たり消費エネルギー量   | 相関係数     | 1.00                  | 0.41                  | 0.30              | 0.34                    | 0.30         |
|                         | 有意確率(両側) |                       | 0.000                 | 0.001             | 0.000                   | 0.001        |
| 活動記録による体重当たり総消費エネルギー量   | 相関係数     | 0.41                  | 1.00                  | 0.17              | 0.31                    | 0.17         |
|                         | 有意確率(両側) | 0.000                 |                       | 0.066             | 0.001                   | 0.065        |
| ライフコーダによる体重当たり運動量       | 相関係数     | 0.30                  | 0.17                  | 1.00              | 0.79                    | 0.98         |
|                         | 有意確率(両側) | 0.001                 | 0.066                 |                   | 0.000                   | 0.000        |
| ライフコーダによる体重当たり総消費エネルギー量 | 相関係数     | 0.34                  | 0.31                  | 0.79              | 1.00                    | 0.80         |
|                         | 有意確率(両側) | 0.000                 | 0.001                 | 0.000             |                         | 0.000        |
| ライフコーダによる歩行数            | 相関係数     | 0.30                  | 0.17                  | 0.98              | 0.80                    | 1.00         |
|                         | 有意確率(両側) | 0.001                 | 0.065                 | 0.000             | 0.000                   |              |

図 3 総消費エネルギー量に関する簡易質問紙と24時間活動記録およびライフコーダとの関連

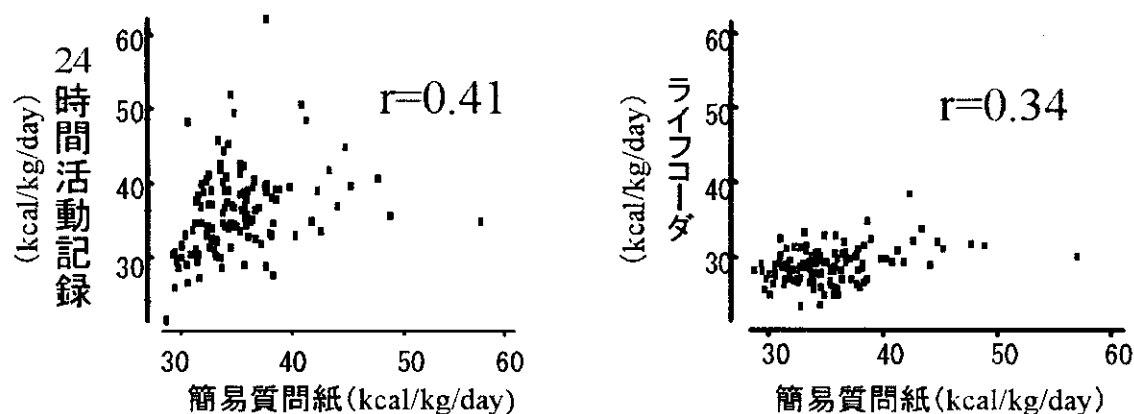


図 4 総消費エネルギー量および各活動種類別消費エネルギー量と相関

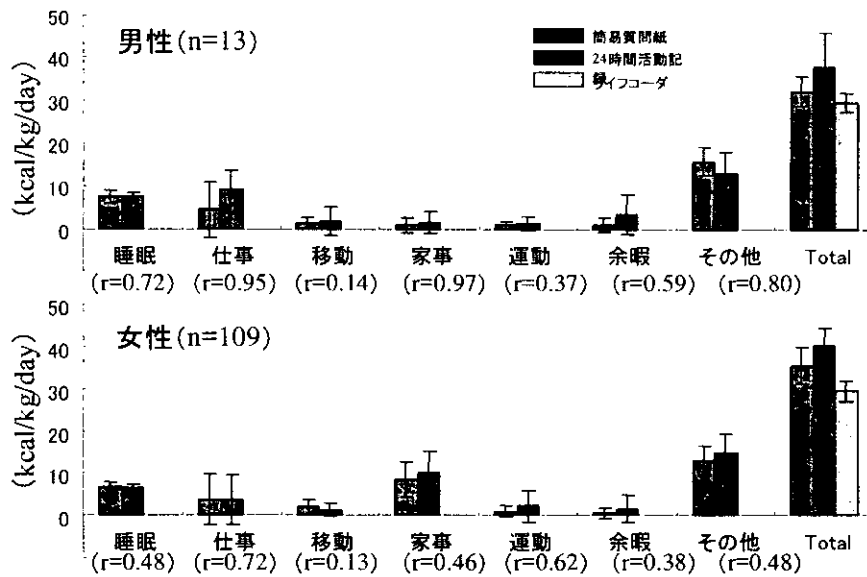


図 5 簡易質問紙と24時間活動記録、ライフコーダの組み合わせによる Bland-Altman plot

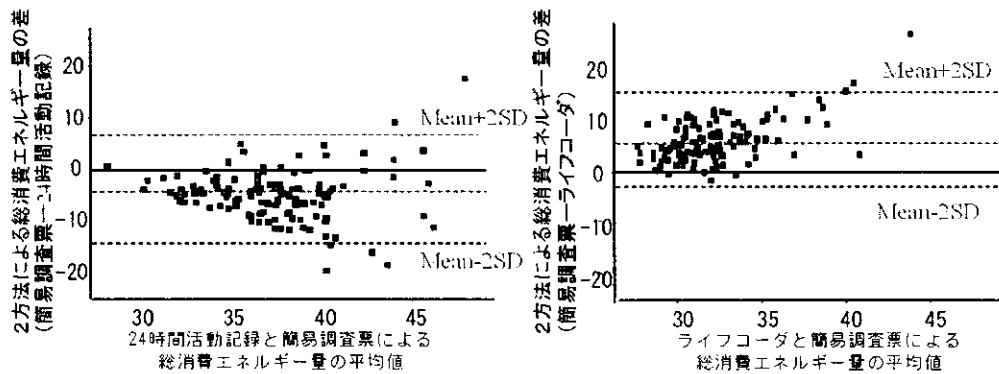


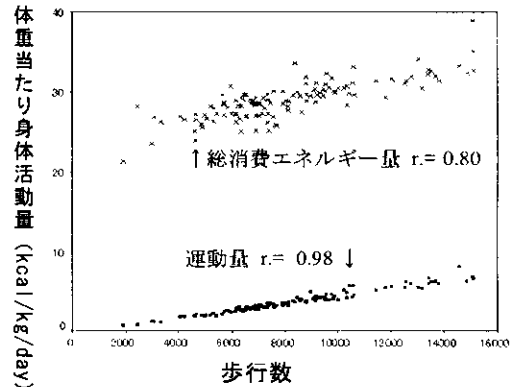
図 6 簡易質問紙および24時間活動記録による活動強度別の消費エネルギー量の平均値および相関

|                                 | 女性 (n=109)         |                       |              |
|---------------------------------|--------------------|-----------------------|--------------|
|                                 | 簡易質問紙 <sup>a</sup> | 24時間活動記録 <sup>a</sup> | 相関係数         |
| 低強度 <sup>b</sup><br>1.0-2.9METs | 22.9(4.2)          | 26.6(4.2)             | <b>0.32</b>  |
| 中強度<br>3.0-5.9METs              | 5.7(4.4)           | 6.6(5.7)              | <b>0.29</b>  |
| 高強度<br>6.0METs~                 | 0.4(1.1)           | 0.4(1.9)              | <b>-0.01</b> |

<sup>a</sup>値の表記は平均値(標準偏差)、単位はkcal/kg/day

<sup>b</sup>低強度のMETs値は睡眠による消費エネルギー量を除いた

図 7 ライフコーダの歩数と体重当たり総消費エネルギー量、運動量の相関



番号: \_\_\_\_\_

### 身体活動量質問紙

最近のあなたの身体活動(運動習慣や日常生活でどの程度身体を動かしているのか)について、

1. 睡眠 2. 仕事 3. 移動(通勤、買い物など) 4. 家事 5. 余暇活動(運動、運動以外の趣味・娯楽、ボランティアなどの社会的活動)に分けてお答えをお願いします。

**各設問において該当する数字に○をつける、もしくは口に数字を記入下さい。**

#### ○睡眠

あなたはふだん1日どのくらい寝ていますか？

昼寝も含めて、床に就いて起きあがるまでの時間をお答えください。

|  |  |  |  |    |  |  |   |    |  |
|--|--|--|--|----|--|--|---|----|--|
|  |  |  |  |    |  |  |   |    |  |
|  |  |  |  | 時間 |  |  | 分 | /日 |  |

#### ○仕事(家事、ボランティアは除いて考えてください)

**現在、仕事をしている方にうかがいます。**

仕事をしていない方は 通勤、買い物などの移動からお答え下さい

1) 週何日、合計何時間働いていますか。

2) 仕事中(昼休み、休憩時間を除く)、

座っている時間はどのくらいですか。

1. ほとんど座っている
2. 半分より多く座っている
3. ほとんど半分くらい
4. 半分より少ない
5. ほとんど座らない

2~5の方は  
お答え下さい

|  |  |  |  |   |  |    |   |    |  |
|--|--|--|--|---|--|----|---|----|--|
|  |  |  |  |   |  |    |   |    |  |
|  |  |  |  | 週 |  |    | 日 | 合計 |  |
|  |  |  |  |   |  | 時間 |   |    |  |

3) 立って仕事をしている時間のうち(昼休み、休憩時間を除く)、歩いている状態と、歩かずに立ったままの状態とは、どちらが多いですか。

1. 歩いている方が多い
2. 歩いているのと、立ったままが半々くらい
3. 歩かないで立ったままの方が多い

4) 仕事の中で、重いもの(10kg以上)を持ち上げたり、運んだり、あるいはそれと同じ程度の強さの力仕事をすることをどのくらいありますか。

|  |  |  |  |   |  |    |   |    |  |
|--|--|--|--|---|--|----|---|----|--|
|  |  |  |  |   |  |    |   |    |  |
|  |  |  |  | 週 |  |    | 日 | 合計 |  |
|  |  |  |  |   |  | 時間 |   |    |  |

ここからは、全員お答え下さい

#### ○通勤、買い物などの移動

1) あなたは外出(通勤、買い物、外食、近所への使いなど)で1日平均どのくらい歩きますか？(買い物中などのぶらぶら歩行、定期的運動としてのウォーキングなどは除いて考えてください)

|  |  |  |  |    |  |  |   |    |  |
|--|--|--|--|----|--|--|---|----|--|
|  |  |  |  |    |  |  |   |    |  |
|  |  |  |  | 時間 |  |  | 分 | /日 |  |

2) あなたは外出(通勤、買い物、外食、近所への使いなど)で1日平均どのくらい自転車に乗りますか？(定期的運動などの余暇にサイクリングは除いて考えてください)

|  |  |  |  |    |  |  |   |    |  |
|--|--|--|--|----|--|--|---|----|--|
|  |  |  |  |    |  |  |   |    |  |
|  |  |  |  | 時間 |  |  | 分 | /日 |  |

#### ○家事(買い物、仕事として行う家事は除いて考えてください)

1) あなたは食事の準備や後片付けなどの炊事を1日どのくらい行いますか。1日あたりの時間をお答えください。

|  |  |  |  |    |  |  |   |    |  |
|--|--|--|--|----|--|--|---|----|--|
|  |  |  |  |    |  |  |   |    |  |
|  |  |  |  | 時間 |  |  | 分 | /日 |  |

2) あなたは洗濯を週何回行いますか。また、1回あたりの、洗濯物を運んだり干したり、取り込んだりといった、**実際に身体を動かしている時間**はどのくらいですか。

|  |  |  |  |   |  |   |   |       |  |
|--|--|--|--|---|--|---|---|-------|--|
|  |  |  |  |   |  |   |   |       |  |
|  |  |  |  | 週 |  |   | 回 | 1回あたり |  |
|  |  |  |  |   |  | 分 |   |       |  |

3) あなたは掃除を週何回行いますか。また、1回あたりの、**実際に身体を動かしている時間**はどのくらいですか。

|  |  |  |  |   |  |   |   |       |  |
|--|--|--|--|---|--|---|---|-------|--|
|  |  |  |  |   |  |   |   |       |  |
|  |  |  |  | 週 |  |   | 回 | 1回あたり |  |
|  |  |  |  |   |  | 分 |   |       |  |

4) あなたは育児や介護で例のような強さの活動を1日にどのくらい行っていますか。**実際に身体を動かしている時間**をお答えください。  
例) 子供をおんぶする、高齢者や障害者の移動、更衣、入浴、排泄を助ける。

|  |  |  |  |    |  |  |   |    |  |
|--|--|--|--|----|--|--|---|----|--|
|  |  |  |  |    |  |  |   |    |  |
|  |  |  |  | 時間 |  |  | 分 | /日 |  |