

産業労働者の身体活動量、身体活動パターン

— 健康維持、増進の観点から —

星 川 保
森 悟

まえがき

〔Abstract は文末。編集室註〕

運動生理学者カルポビッチは人間をデカルトの「Cogito ergo sum; われ思う、故に、われあり」をもじり「Moto ergo sum; われ動く、故に、われあり」と表したという¹⁾。移動することなくその場所で栄養物を合成し、個体維持をはかるのが植物であり、移動によって栄養物を捕捉し、摂食し、生きていくのが動物である。この点から言えば、カルポビッチの「われ動く、故にわれあり」は動物である人間の在り方を端的に示すものである。動物の進化の道は「よりよく動く」ことへの適応であったとも言える。例えば、少ない燃料で如何によく動くかを表すエネルギー効率も動物の場合、他の工学的熱機関に比べてはるかに優れていると言われる。長い、長い時間をかけての過酷な自然環境の中で餌を求めて山野を跋涉するために発達し、獲得された「動く」ための生理体制は、近代科学技術によってもたらされた「らく」を追求する生活様式を健全に維持するには不向きなものとなり²⁾、進化によって獲得された生理機構と現実の生活との不一致が多く、多くの成人病の原因だと言われている^{3,4)}。例えば、「廃用性萎縮」にも見られるように、動物のからだは適当に動かさないと、骨、筋肉等の運動器はもとより、運動器に栄養や酸素を運搬したり、代謝老廃物を排泄したり、あるいは運動を制御する神経系など全身の機能減退を招くことになる。また、今日、多くの先進国では身体活動不足にさらに栄養過多が加わり、その害を増幅させている。消費を上回る摂取エネルギーの大部分は脂肪として体内に蓄積される。食物摂取を狩猟・採集に依存し、また、慢性的飢餓のうえに、貯蔵方法の未発達な時代では食物の豊富な季節にできるだけ多く摂取し、体を貯蔵庫として蓄える能力の獲得は個体維持のために不可欠なものであったと思われ。今日、この過剰エネルギーを脂肪として蓄える能力がかえって脂肪代謝の異常を招き、各種成人病の起因となっていることは皮肉なことである。

身体活動が生活の主要部分であった時代では身体活動は必要な栄養の確保、あるいは疲労という観点でその過剰が公衆衛生上の課題であったが、コンピュータ化、省力化の進んだ現代では、人間が保存し続けている原始的生理機構を健全に維持させ、さらには全身的健康維持の観点からその少なさの方が問題となってきた。今日、ヒトの一日に必要な栄養素とその量の基準は年齢別に明かにされているし⁵⁾、現代人の摂取状況についても把握されている⁶⁾。しかし、

一方、「ヒトは一日にどのような強さの動きをどの程度すべきか」の身体活動量の基準、あるいは「現代人はどのような動きをどの程度しているのか」の現状は明かになっていない。本研究の目的は中小企業産業労働者の身体活動量と活動内容を測定し、体力科学的検討を加えることである。

研究方法

1. 被験者：A県にある従業員157名の鉄工業N社の現業業務職14名（平均年齢：36.8±12.5歳）、生産管理業務職5名（平均年齢：37.8±6.8歳）、情報処理、設計業務職6名（平均年齢：37.0±8.4歳）を被験者とした。被験者には研究の目的を説明し、被験者として研究へ参加することの同意を得た。
2. データ収集：星川ら⁷⁾が開発したペドコーダによって身体活動量、身体活動パターンを測定した。ペドコーダとは歩数計歩数を電氣的信号に変換し、経時的にICメモリに記録させるものである。被験者には入浴時を除きペドコーダを起床時から就寝時まで腰部に装着させた。測定は連続した2日間とした。なお、6名の被験者については1日の資料しか得られなかった。1日の平均測定時間は15.2±2.0時間であった。

30秒のサンプリングタイムでペドコーダに記録された歩数カウントを測定終了後、インターフェイスを介してパーソナルコンピュータに取り込み演算処理をした。また、被験者には生活行動内容を記録させた。

結果

1. 図1に現業業務者（32歳）、図2に設計業務者（44歳）の2日間のペドグラムを示した。図の縦軸は1分間当たりの歩数を示し、横軸は経過時間である。ペドグラムの時間積分は身体活動の総量を表す、すなわち、一定時間内の総歩数カウントである。また、ペドグラムの高さは分あたりの歩数カウントであり、身体活動の強さである。したがって、ペドグラムから身体活動の量と質（強さ）の経時的経過（身体活動パターン）を容易に把握することができる。
2. 表1に設計、情報処理作業の座業業務者、表2に生産管理業務者、表3に旋盤作業、倉庫作業、電気作業、組立、整備等の現業業務者のそれぞれの一日の総歩数カウント（身体活動量）と測定時間（起床から就寝まで）に占める1分間当たりの歩数カウントの頻度（%）を示した。設計、情報処理業務者の一日の平均歩数カウントは5213±1667、生産管理業務者のそれは9759±1996、現業業務者では10588±4179であった。設計、情報処理業務者の総歩数カウントは他の業務者に比べて統計的に0.1%水準で有意に少なかった。

0カウント/分（静止状態）は設計、情報処理業務者で一日の79.9±5.9%、生産管理業

44歳 男子 設計業務者 (情報処理)

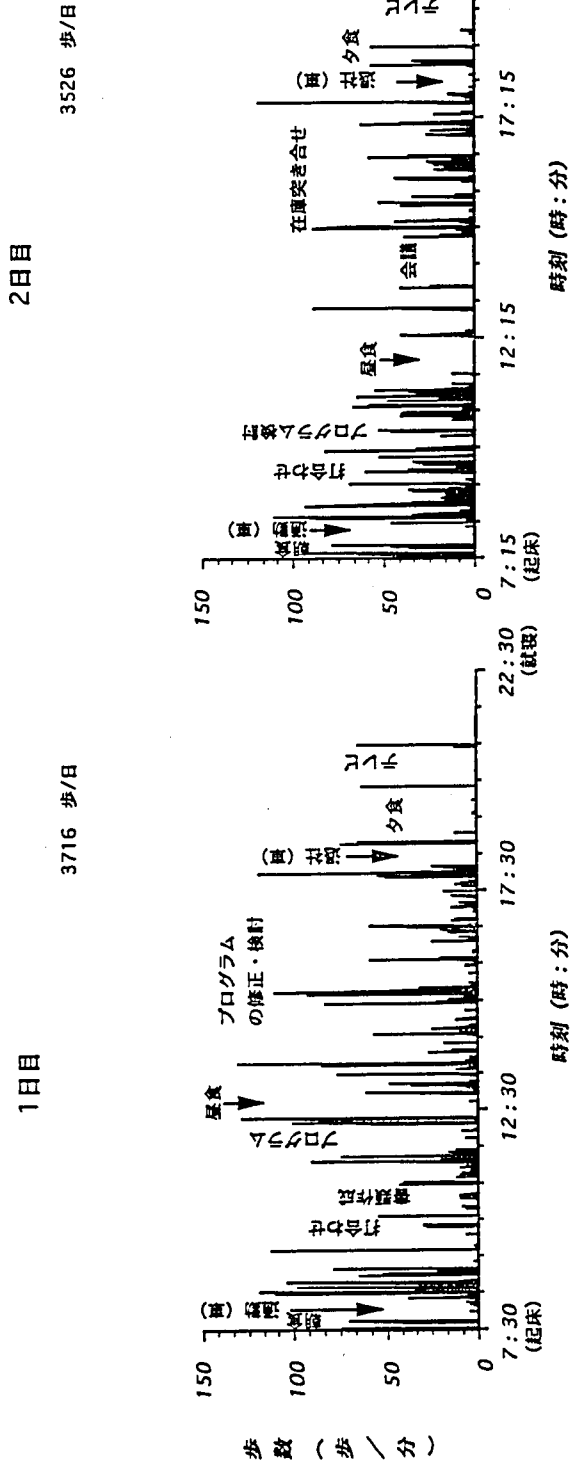


図1. 情報処理業務者の起床から就寝までのベドグラム

32歳 男子 現業業務者 (倉庫作業)

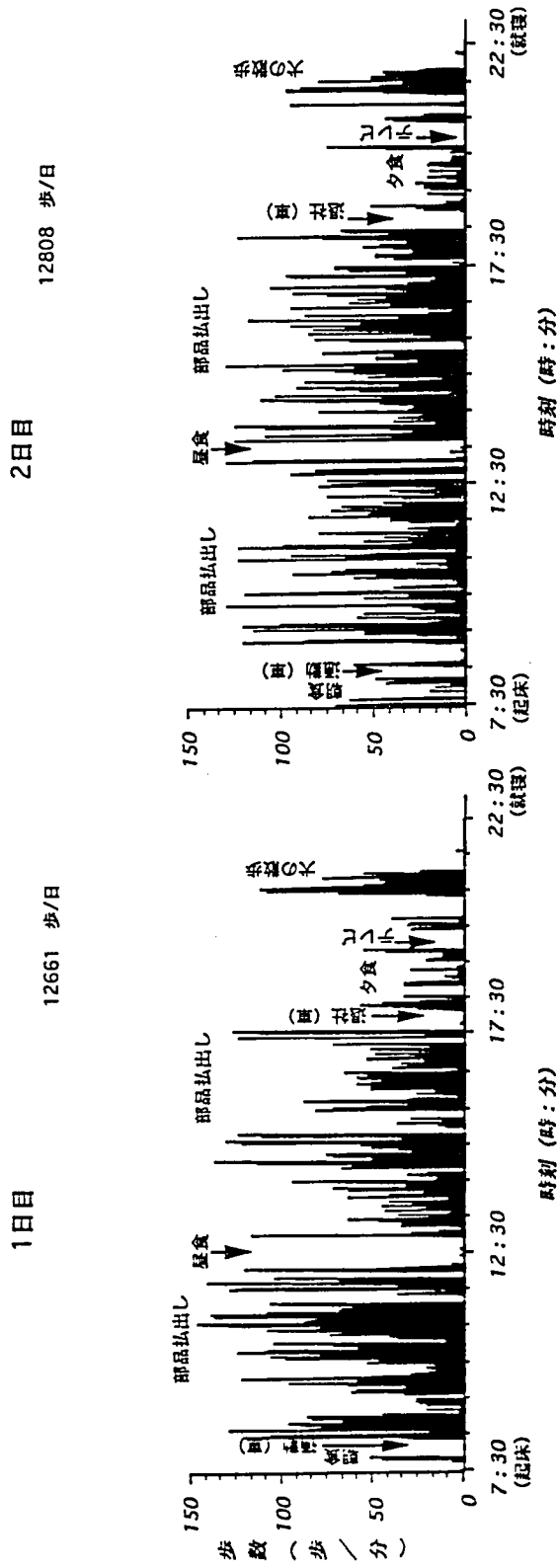


図2. 現業業務者の起床から就寝までのベドグラム

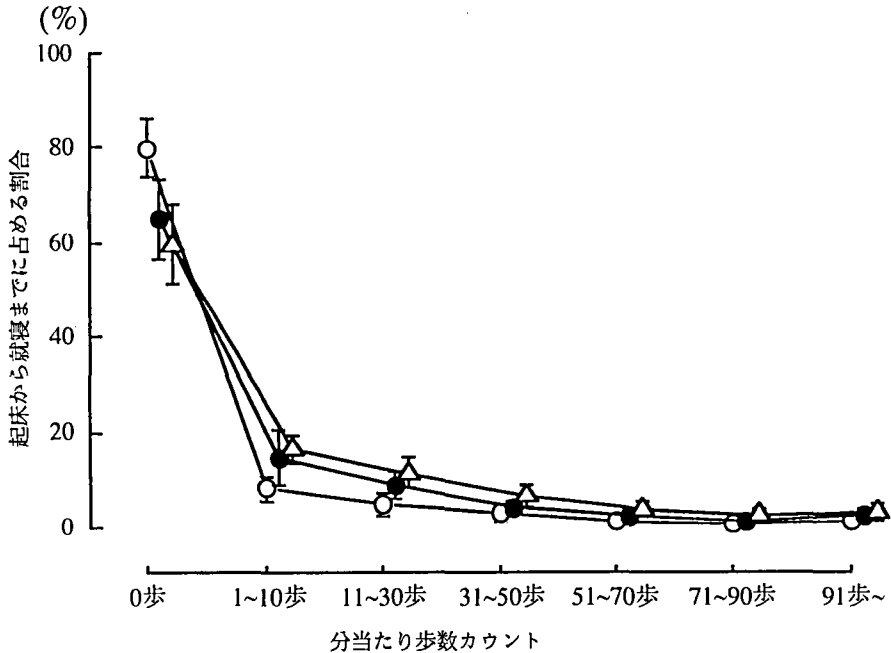


図3. 分当たり歩数の起床から就寝(100%)までに占める割合(平均値±標準偏差)からみた労働者の身体活動パターン
(○:設計・情報処理業務、●:生産管理業務、△:現業業務)

務者で $65.1 \pm 8.0\%$ 、現業業務者で $59.1 \pm 8.0\%$ であった。設計・情報処理業務者の0カウント/分の割合は他の業務者に比べて統計的に0.1%の水準で有意に多かった。これにほとんど静止状態に近いと考えられる1~10カウント/分を加えると、すなわち、0~10カウント/分の一日に占める割合は設計、情報処理業務者で $87.3 \pm 4.3\%$ 、生産管理業務者で $80.1 \pm 4.3\%$ 、現業業務者で $75.1 \pm 7.8\%$ に達した。この値に測定時間を乗じ、割合を時間に置き換えると、静止、あるいは静止に近い状態の0~10カウント/分の時間は設計、情報処理業務者 $894 \times 0.873 \div 60 = 13.00$ 時間/日、生産管理業務者で $983.8 \times 0.801 \div 60 = 13.13$ 時間/日、現業業務者で $882 \times 0.751 \div 60 = 11.04$ 時間/日であった。

一方、活発な身体活動状態を示す91カウント/分以上の測定時間に占める割合は、設計、情報処理業務者で $1.4 \pm 0.5\%$ 、生産管理業務者で $2.7 \pm 0.9\%$ 、現業業務者で $2.6 \pm 1.7\%$ であった。設計、情報処理業務者は生産管理業務者に比べて0.1%、現業業務者に比べて5%水準で統計的に有意に少なかった。これらの割合に測定時間を乗ずると、それらは設計、情報業務者で12.3分/日、生産管理業務者で26.4分/日、現業業務者で23.1分/日であった。

図3は分当たり歩数の起床から就寝(100%)までに占める割合を設計・情報処理業務者、生産管理業務者、現業業務者についてまとめたものである。

表1. 設計・情報処理業務者の起床から就寝(100%)までの総歩数カウント、及び分当たり歩数カウントの占める割合

性別	年齢	測定時間	総歩数	0歩	1~10歩	11~30歩	31~50歩	51~70歩	71~90歩	91歩~
男	44歳	839.5分	3716歩	80.1%	10.6%	4.9%	1.4%	1.2%	0.8%	0.9%
		825.0	3526	80.0	9.4	4.9	3.6	1.4	0.4	0.4
男	47	906.5	6966	78.4	7.4	4.4	5.9	3.5	1.4	2.0
		911.0	7767	74.8	8.5	4.5	5.9	3.5	1.4	1.5
男	44	893.0	6956	71.4	10.5	10.5	3.4	1.3	0.9	2.0
		874.5	4026	84.2	6.8	4.1	2.0	0.9	0.7	1.3
男	26	907.5	4235	86.5	5.1	3.1	1.5	1.5	1.0	1.3
		848.0	4172	83.7	7.2	2.2	2.4	1.3	0.9	1.3
男	34	885.0	8030	68.3	13.5	7.1	5.4	2.2	1.6	2.1
		887.0	5322	77.3	9.1	6.8	3.3	1.1	1.0	1.3
男	27	1027.5	4606	85.0	6.9	3.3	1.4	1.0	0.8	1.4
		923.5	3244	88.5	4.5	3.1	1.2	1.1	0.7	1.0
平均値	37.0	894.0	5213	79.9	8.3	4.9	3.1	1.7	1.0	1.4
標準偏差	8.4	49.7	1667	5.9	2.4	2.2	1.7	0.9	0.3	0.5

表2. 生産管理業務者の起床から就寝(100%)までの総歩数カウント、及び分当たり歩数カウントの占める割合

性別	年齢	測定時間	総歩数	0歩	1~10歩	11~30歩	31~50歩	51~70歩	71~90歩	91歩~
男	35歳	999.0分	10691歩	55.2%	23.3%	9.1%	5.3%	2.7%	1.2%	2.7%
		1035.0	9548	54.3	25.5	9.7	5.0	2.8	1.1	1.7
男	35	1056.5	12733	68.8	10.8	6.2	4.8	3.1	2.0	4.4
		966.5	5866	82.2	5.9	4.8	2.8	1.7	0.7	2.0
女	41	1016.5	10164	63.1	14.8	11.7	4.7	2.1	1.5	2.2
		1030.5	10619	61.0	16.8	12.0	4.6	1.7	1.2	2.7
女	49	938.0	8043	68.5	14.7	7.1	4.0	2.1	1.7	2.0
		1004.5	7348	72.1	13.5	6.2	3.2	2.1	1.4	1.6
女	29	906.0	11834	58.8	13.2	14.5	5.4	3.2	1.7	3.4
		885.0	10742	66.8	11.5	9.1	4.3	2.4	1.9	4.1
平均値	37.8	983.8	9759	65.1	15.0	9.0	4.4	2.4	1.4	2.7
標準偏差	6.8	54.8	1996	8.0	5.5	2.9	0.8	0.5	0.4	0.9

表3. 現業業務者の起床から就寝(100%)までの総歩数カウント、及び分当たり歩数カウントの占める割合

性別	年齢	測定時間	総歩数	0歩	1~10歩	11~30歩	31~50歩	51~70歩	71~90歩	91歩~
男	50歳	970.5分	4557歩	71.8%	17.1%	6.9%	1.7%	0.9%	1.1%	0.4%
		1392.0	5082	77.8	14.0	4.7	1.7	0.8	0.5	0.4
男	53	839.5	14495	56.1	14.1	9.3	6.6	4.8	3.6	5.5
		848.5	12733	59.9	11.3	9.3	7.5	5.5	2.8	3.6
男	21	983.5	20620	49.8	13.9	10.9	8.6	6.1	4.1	6.6
		985.0	20980	50.2	13.1	12.3	7.6	5.2	4.4	7.2
男	32	899.0	12661	56.4	13.3	14.2	6.9	3.7	2.3	3.3
		904.5	12808	50.6	16.3	16.3	8.3	3.8	2.4	2.4
男	52	936.0	8064	65.6	15.7	9.1	4.3	2.2	1.3	1.9
		942.5	8987	62.1	20.1	6.9	4.1	2.6	1.9	2.4
男	19	928.0	10399	56.5	17.8	12.0	7.2	3.3	1.4	1.9
		917.0	8914	63.1	14.7	10.1	6.2	3.2	1.9	1.1
男	45	968.5	8854	62.2	17.6	10.5	4.4	1.9	1.3	2.2
		883.0	6963	65.1	16.9	9.7	4.0	1.6	1.0	1.8
男	25	822.5	12618	49.7	15.3	15.7	8.3	6.0	3.0	2.0
		835.5	10012	60.0	14.2	10.5	6.9	4.0	2.6	1.7
男	42	564.5	5206	69.5	11.3	8.9	4.7	1.5	1.7	2.5
男	44	944.5	12583	54.6	17.9	12.2	6.4	3.5	2.8	2.3
男	51	870.5	8553	58.0	18.2	11.8	6.8	3.0	1.2	1.1
男	19	866.0	8113	57.5	23.0	10.7	3.2	2.0	1.6	2.2
男	36	821.5	8514	61.5	14.1	12.3	5.6	3.0	2.3	1.3
男	26	716.0	11168	41.5	21.9	17.3	10.8	4.2	2.1	2.2
平均値	36.8	888.2	10588	59.1	16.0	11.0	6.0	3.3	2.2	2.6
標準偏差	12.5	151.5	4179	8.0	3.0	3.0	2.2	1.5	1.0	1.7

論 議

1. 身体活動の測定法

ヒトの日常身体活動量、活動状態を把握することは、健康づくりや必要摂取栄養量決定の基礎資料として不可欠なものである。今日、エレクトロニクスの発達により各種測定機器が開発され、生体情報の収集についてもさまざまな測定が可能になってきたが、身体活動量を多くの被験者について被検者の行動を阻害することなく、長時間にわたって正確、かつ簡便に測定する方法はない⁸⁾。現在でも、なお、古典的な観察法、被験者の主観にたよる質問紙法が身体活動量測定法の主流である。観察法は測定に多くの労力を必要とし、多くの被験者に適用することは困難である。これに対し、質問紙法は多人数の被験者への適用が可能であるが、基本的に質問紙法は被験者の記憶、判断に依存する方法なので正確性に問題がある^{8, 9, 10, 11)}。

2. 歩数計を用いたアクトグラム法

野生動物の生態学的研究手段にアクトグラム法がある。それは野生状態における動物の生活状態をテレメトリーを用いアクトグラムとして記録し、分析するものである¹²⁾。例えば、生活行動の日周リズム、採食行動、生殖、育児行動等の行動調査である。アクトグラム法では身体活動の経時的变化がグラフとして表示されるので動物の身体活動の様子の解析に好都合である。

本研究ではこのアクトグラム法を人間の身体活動分析に応用した。動物の生態学的研究ではアンテナ、水銀スイッチ、加速度計が動物の動きを検出するために用いられているが本研究では人間の動きの検出に取扱が簡便で廉価な歩数計(商品名:万歩計)を用いた。

データ処理を便利にするため、歩数計の歩数信号を電気信号に変換させた。すなわち、歩数計の歩数検出部位にマイクロスイッチを取り付け、歩数信号を電気信号に変換した。30秒のサンプリングタイムで歩数信号を32kバイトのICメモリに記録し、測定終了後、記録された歩数データをインターフェイスを介してマイクロコンピュータに取り込みペドグラムの作成、及び各種の統計的処理を行った。

3. 歩数計について

市販されている歩数計を歩数をはかる計器として利用することにはその正確性に問題のあることをGayleら¹³⁾、星川ら¹⁴⁾、KemperとVerschuur¹⁵⁾、SarisとBinkhorst¹⁶⁾、Washburnら¹⁷⁾は報告している。一般に歩数計は低速度の歩行では実歩数よりも少ない歩数カウントを、高速度では実歩数よりも多い歩数カウントを表示する。星川ら¹⁴⁾、KemperとVerschuur¹⁵⁾の報告によると急歩から緩走で歩数カウントは実歩数とよく一致するといわれる。

しかし、実験室的手法による測定ではその有用性に疑問のある歩数計が、フィールド調査、

例えば、児童の日常生活における身体活動量の見積りに関してはアクトメータ測定値との間に $r=0.95$ 、あるいは観察法とは $r=0.93$ のそれぞれ高い相関関係のあることを Sari と Binkhorst は驚きをもって報告している¹⁸⁾。

また、星川ら¹⁹⁾ は起床から就眠までの日常生活を対象として歩数計カウントと心拍数、酸素摂取量の同時測定を無線搬送によっておこない、生理的負担度と歩数計カウントとの関係を検討した。その結果、歩数計カウントと心拍数の間には $r=0.401$ の、酸素摂取量との間には $r=0.688$ の統計的に有意な相関係数を得た。歩数計は歩数を測る機器としての科学的正確性には問題のあるものの、歩数計カウントはよく生理的負担度を反映しているといえる。このように歩数計を歩数測定器としてではなく、身体活動量検出器として利用することはその取扱における簡便性、経済性から、あるいは普及、実用化という見地から受容されるものではないかと考える。

4. 身体活動量

科学的な厳格性には欠けるものの、わが国における身体活動に関する大量な資料は、簡便で経済性の高い歩数計によるものである。厚生省²⁰⁾ が平成元年に全国 300 地区内の約 6000 世帯、約 20000 人を対象としての歩数計による身体活動調査によると、本研究の被験者と同年齢者の一日の歩数計カウントは 7292 ± 3709 である。この数値を本研究の被験者の値と比較すると、設計、情報処理業務者では約 40% (5213 ± 1667) 少なく、生産管理業務者では約 34% (9759 ± 1996)、現業業務者では約 45% (10588 ± 4179) 多かった。健康維持のための身体活動量として、俗に、「一日、一万歩」の身体活動が推奨されているが、全国平均値も一万歩には及ばず、本研究の完全座業に近い設計、情報処理業務者では推奨値を大幅に下回っていた。

5. 身体活動パターン

身体活動量の測定法が未確立なことはすでに述べた。身体活動の経時的推移である身体活動パターンに関する研究はさらに少ない。歩数計も測定期間内の身体活動量の総量である歩数カウントを表示することはできるが、総量に至った経緯についての情報は何も与えてくれない。本研究の特徴は身体活動量の経時的推移をペドグラムとして記録するところにある。さらに、適当なプログラムを用いることによってメモリに取り込まれた歩数データから様々な目的に応じた情報を導き出すことも可能である。本研究では運動の強さを表す歩数カウント/分の頻度の一日に占める割合を求めてみた。

0 カウント/分、すなわち、歩数計が 0 カウントの安静時代謝に近い状態の割合は設計、情報処理業務者で一日の 79.9% (714 分/日)、生産管理業務者で 65.1% (640 分/日)、現業業務者では 59.1% (523 分/日) であった。測定時間からこの 0 カウント/分の時間を差し引いた残りの部分が何らかの動きのあった時間と考えられる。すなわち、その時間は

180~412分である。そのうち、活発な身体活動を示す91カウント~/分の割合は設計、情報業務者で1.4% (12分/日)、生産管理業務者で2.7% (26.6分/日)、現業業務者で2.6% (23.1分/日)に過ぎず、総じて労働者の身体活動強度は非常に軽度であったといえる。

わが国一般労働者の一日の身体活動パターンがどのようなものであるかについての先行報告がないので本研究で得られた結果の比較検討はできないのであるが、SidneyとShephard²¹⁾の大学に勤務する男女34名(平均年齢、65.0±42歳)の教員、実験助手、技術者、秘書などを対象とした心拍数連続記録法による身体活動調査は、一日のうち、座位状態が男子で436±29分/日、女子で369±40分/日、立位状態が男子で96±14分/日、女子で160±37分/日であった。そして軽度身体活動が男子で21±10分/日、女子で63±18分/日、中強度身体活動が男子で41±10分/日、女子で63±18分/日、強度身体活動が男子で7±4分/日、女子で11±8分/日と報告している。本研究の被験者の身体活動パターンは座位、立位という歩数計カウント0の状態が被験者が若いにもかかわらずSidneyとShephardの値よりも多かった。一方、強度身体活動の時間は本研究の被験者でやや多かった。森ら²²⁾の発育途上にあり、身体活動がより活発と思われる高校生の平日の身体活動調査報告でも歩数カウント0~10カウント/日のほとんど静止状態が男子で78.9±8.6%(約13時間/日)、女子で80.8±8.7%(約14時間/日)であるので、多くの現代人の生活時間が、Åstrandの「Homo Sapiens has become Homo Sedentarius」の指摘のように²⁾、圧倒的に多く座位、立位動作によって占められていると推測される。

6. 健康の維持・増進の視点からみた労働者の身体活動

健康維持、疾病予防との関連で身体活動を考える時、身体活動は量と強さが問題である。量については多くの報告が200~300kcal/日の生活・勤労以外の身体活動を推奨している⁵⁾。歩数計歩数カウントについては一万歩/日が、いわゆる「一万歩運動」として提言されている。星川ら¹⁹⁾は200~300kcalの付加運動量を確保するためには10000歩/日の中にスポーツ等の意図的身体活動を含むことが必要であると報告している。

一方、運動の強さについてACSM²⁴⁾のガイドライン(The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining fitness in healthy adults)は健康維持、増進のための運動の強さを各人の最大酸素摂取量の50~85%、あるいは最大心拍数の60~90%としている。これらの強さが分当たりどれほどの歩数カウントに当たるかを先の星川らの求めた心拍数/分(y)と歩数計カウント/分(x)の関係¹⁹⁾($y=0.196X+77.0$)から求めてみると、58歳の男子の最大心拍数を(220-年齢)とすると、その60%は約97拍/分となる。この97拍/分を先の式の y に代入すると $97=0.196X+77.0$ となり、 $x=102$ カウント/分となる。しかし、ガイドラインの示す最大心拍数の60~90%は定常状態下での数値である。星川らの得た心拍数と歩数カウントの関係式は起床から就寝までのさまざま

な動作について得たものであるので、本研究ではトレーニング閾値を91カウント／分以上としてみた。また、ACSMのガイドラインによれば、運動時間は連続した15～60分を提言しているが、本研究での結果は継続した時間としてではなく一日の総計である。総計として91カウント／分以上の時間は生産管理業務従事者の26.6分が最も多かった。これらの点から推測すると、一般労働者の身体活動量は量、質ともにACSMの示す健康の維持、増進の閾値を充たしていないのではないかと推測される。

まとめ

1. 小規模鉄工業に勤務する従業員25名（平均年齢：38.8 ± 5.5歳）を被験者として連続した2日間の身体活動量、及び身体活動パターンをペドグラム法によって測定した。
2. 一日の身体活動量は完全座業に近い設計、情報処理業務者で5213 ± 1667カウント、生産管理業務者で9759 ± 1996カウント、現業業務者で10588 ± 4179カウントで、設計・情報処理業務者の総歩数カウントは他の業務者に比べて統計的に有意に少なかった。
3. 労働者の身体活動パターンを分当たり歩数カウントの頻度から検討した。0カウント／分の状態は設計・情報処理業務者で一日の79.9 ± 5.9%（約12.9時間）、生産管理業務者で65.1 ± 8.0%（約10.7時間）、現業業務者で59.1 ± 8.0%（約8.7時間）であり、設計・情報業務者の0カウント／分の一日に占める割合は他の業務者に比べて統計的に有意に多かった。一方、91カウント／分以上の身体活動は設計・情報処理業務者で1.4 ± 0.5%（12.3分）、生産管理業務者で2.7 ± 0.9%（26.4分）、現業業務者で2.6 ± 1.7%（23.1分）であり、設計・情報処理業務者の91カウント／分以上の一日に占める割合は他の業務者に比べて統計的に有意に少なかった。
4. 本研究から得られた労働者の労働を含む日常生活行動の身体活動は量、強さともに健康維持、増進の閾値を下回り、特に、設計・情報処理業務のような座業者では顕著であった。

引用文献

1. 猪飼道夫：日本人の体力. 日本経済新聞社、東京、1967.
2. Åstrand, P. O. : Physical education in the age of post industrialization from the view point of work physiology. in proceeding of first international seminar on physical education in Japan. 1973.
3. The Physician and Sportsmedicine: The health benefits of exercise (Part 1 of 2). Physician and Sportsmed., Vol 15 (10) : 115~132, 1987.
4. Metzner, H. L., W. L. Carman and J. House: Health practices risk factors and chronic disease. Prevention Med., Vol 12 : 491~507, 1983.
5. 厚生省：第三次改定国民栄養所要量. 1984.
6. 厚生統計協会：国民衛生の動向. 厚生指標、Vol. 43 (9), 1996.
7. 星川 保、豊島進太郎、池上康男、森 悟、斉藤由美：アクトグラムの体力科学への応用 - 日常生活活動の記録法 -. 体力科学, Vol. 41 (2) : 174~182. 1992.
8. Montoye, H. J., and H. L. Taylor: Measurement of physical activity in population studies: A review. Human Biol., Vol 56 (2) : 195~216, 1984.
9. Klesges, R. G., L. H. Eck, M. W. Mellon, W. Flliton, G. W. Somes, and C. L. Hanson : The accuracy of self-reports of physical activity. Med. and Sci. in Sports and Exerc., Vol 22 (5) : 690~697, 1990.
10. Gross, L. D., J. F. Sallis, M. J. Buono, and J. J. Roby: Reliability of interviewrs using the seven-day physical activity recall. Res. Quart. for Exerc. and Sport, Vol. 61 (4) : 321~325, 1990.
11. Baranowski, T. : Validity and reliability of self report measures of physical activity: An information-processing perspective. Res. Quart. for Exerc. and Sport, Vol. 59 (4) : 314~324, 1988.
12. Ando, S. : Fundamental problem in radio-telemetry for ecological use. JISP Synthesis, Vol. 17 : 183~212. 1977.
13. Gayle, R., H. J. Montoye, and J. Philpot: Accuracy of pedometers for measuring distance walked. Res. Quart., Vol. 48 : 652~636, 1977.
14. 星川 保、豊島進太郎、宮崎保信、近藤 鈔、出原鎌雄、松井秀治：Pedometerの歩数および心拍数からみた小学校体育授業時の活動量について. 体育科学, Vol. 9 : 1~11, 1981.
15. Kemper, H. C. G. and R. Verschuur: Validity and reliability of pedometers in habitual activity research. Europ. J. Appl. Physiol., Vol. 37 : 71~82, 1977.
16. Saris, W. H. M. and R. A. Binkhorst: The use of pedometer and actometer in studying daily physical activity in man. Part 1: Reliability of pedometer and actometer measuring the daily physical activity. Europ. J. Appl. Physiol., Vol. 37 : 219~228, 1977.
17. Waschburn, R., M. K. Chin, and H. J. Montoye: Accuracy of pedometer in walking and running. Res. Quart. for Exerc. and Sport, Vol. 51 : 695~702, 1980.

18. Saris, W. H. M. and R. A. Binkhorst: The use of pedometer and actometer in studying daily physical activity in man. Part II: Validity of pedometer and actometer measuring the daily physical activity. *Europ. J. Appl. Physiol.*, Vol. 37 : 229~235. 1977.
19. 星川 保、森 悟 : 無線式酸素摂取量測定装置 (k2) を用いた歩数計歩数のカロリメトックス - 1万歩の消費カロリー. *臨床スポーツ医学*, Vol. 12 (9) : 1053~1059. 1995.
20. 厚生省保健医療局健康増進栄養課監修: 国民栄養の現状 - 平成元年栄養調査成績. 第一出版、東京、1991.
21. Sidney, K. H. and R. J. Shephard: Activity patterns of elderly men and women. *J. Gerontol.*, Vol. 32 (1) : 25-32, 1977.
22. 森 悟、星川 保、朝山正己、宮崎幸子、森奈緒美 : アクトグラムによる高校生の身体活動の分析. *日本体育学会第45大会号*, pp. 399, 1994.
23. Ribisil, P. M. : Effects of training upon the maximal oxygen uptake of middle aged men. *Int. Z. angew. Physiol.*, Vol. 27 : 154~160, 1969.
24. American College of Sports Medicine: The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining fitness in healthy adults. *Med. and Sci. in Sports*, Vol. 10 (3) : xi~x, 1978.

Summary

Information about the amount of daily physical activity in the workers is not only of theoretical interest, but also such knowledge is essential for determining and designing physical conditioning programs for the workers.

The purpose of this study was to assess the amount of physical activity or the activity pattern of the workers in daily living, using the pedogram technique in which the pedometer count was recorded successively every thirty seconds for waking-time.

Twenty-five males and three females, aged 38.8 ± 5.5 years, were recruited as subjects. The subjects were asked to attach the pedometer-recorder (pedocorder) at their waist successively for two days except during bath- and sleeping-time.

The step count for the sedentary workers was averaged 5213 ± 1667 counts/day and that of non-sedentary workers was 10328 ± 3660 counts/day, more than for sedentary workers with a statistical significance level. The distribution of the pedometer count per minute showed $79.9 \pm 5.9\%$ (sedentary workers) and $61.0 \pm 8.5\%$ (non-sedentary workers) of the allocated time spent at a pedometer count of 0 count/min. There was statistical significance difference between sedentary and non-sedentary. The duration of the exceeding 91 counts/min corresponding with the training threshold for physical fitness, occurred $1.4 \pm 0.5\%$ (12.3 min/day) in the sedentary workers and $2.6 \pm 1.5\%$ (23.9 min/day) in non-sedentary workers.

It might be concluded from the results obtained in this study that physical activity in daily living of the sedentary workers did not attained the training threshold, in both quantity and quality.

〔編集室註：原文は Abstract ですが今号の編集の都合上、Summary として収載しました。〕