

生活（運動）習慣記録機を用いた痴呆高齢者の 身体活動量評価への試み

福田博美* 石井美紀代** 佐藤和子*

*養護教育講座

**西南女学院大学

A Trial Evaluation of Physical Activity to Elderly Suffering from Dementia by Used of the Life Record Machine.

Hiromi FUKUDA*, Mikiyo ISHII** and Kazuko SATO*

*Department of School Nursing and Health Education Aichi University of Education, Kariya, Aichi 448-8542
Japan

**Department of Health and Welfare course of Nursing, Seinan Jo Gakuin Univ,
1-3-5 Ibori Kokurakita-ku, Kitakyusyu City, 803-0835, Japan

はじめに

生活習慣病の予防、治療の手段として食事療法とともに運動療法が注目され、種々ある運動の中でもウォーキングやジョギングの実施の目安として歩数計（万歩計）が幅広く使用されるようになってきた。近年、歩数計の改良はめざましく、歩数が計測されるものから1日のエネルギー消費量、運動量、さらに身体活動の日内変動を2分単位で経時的に表すことが出来るようになり、利用範囲が広がってきた。

わが国においては、高齢化の速度が早まりそれに伴って身体的・精神的に重度の障害を持った要介護高齢者も増加している。教育現場においても、教員の高齢者施設実習や、学童・生徒の世代間交流、ボランティア活動などが奨励され、高齢者を理解することは、教育の領域においても必要となりつつある。中でも、痴呆高齢者に見られる「徘徊行動」は、現実に周囲がその対応に苦慮し、また徘徊者自身も危険に遭遇する可能性の高い異常行動であり、この行動の科学的な解明は極めて重要なこととなるものと思われる²⁾。そこで、高齢者の行動や身体活動を数量的に把握することは、今後の介護や教育に役立つと考えた。痴呆患者の行動や身体活動把握には15分毎に24時間の身体活動レベルを肉眼で観察する生活時間調べ³⁾や万歩計を用いて1日若しくは何時間か毎の歩数を測定する方法^{4,5)}、宇宙飛行士が使用した空間での体位変化をカウントするアクチグラムでの身体活動を把握する装置を用いての方法⁶⁾などが取られている。しかし、肉眼で観察できる人数や観察時間には限界があり、また通常の万歩計では

経時の変化が追えず、時間を追って見るには手間がかかる。また、アクチグラム測定の装置は値段的に高価なため通常の施設に何台も常備することは不可能に近く、各施設に入所する痴呆高齢者の行動を早期に発見し介護に結びつけるには難しい。そこで、本研究では身体活動レベルを4秒毎に測定し、運動量・総消費量・歩数の24時間毎のデータメモリーをするとともに、内蔵加速度センサーで捉えた運動強度を2分単位でメモリーし、6週間までデータの蓄積が可能であり、測定されたデータをパソコンに移送して2分毎の経時的な表や歩数のレポートを自動的に作成する機能もあり、比較的安価である生活（運動）習慣記録機を用い、痴呆高齢者の行動や身体活動が把握できるかどうかの測定を試みたので報告する。

方 法

大分県内にある特別養護老人ホームに入所の痴呆高齢者女子11名を被験者とした。被験者の選定および被験者への研究趣旨の説明は、全て施設側の協力で行った。被験者の概要を把握するためにアンケート調査用紙を施設の担当職員に配布し記入してもらった。アンケート調査の内容は性別、年齢、身長、体重、痴呆の程度、日常生活自立度、寝たきり度、昼夜逆転の有無、徘徊の有無等であった。

使用器具は生活（運動）習慣記録機（ライフコーダ、スズケン医療器製）で、歩数、身体活動レベルの日内変動を経時的に測定した。身体活動レベルは0：活動の全くない状態、0.5：微少運動（デスクワークなどの小さな動き）、運動強度1～9はライフコーダの任意値

で、1～3：歩行運動、4～6：速歩運動、7～9：強い運動に分けられる。

2000年1月から3月にかけての1～2週間、被験者にライフコーダを装着し測定を実施した。ライフコーダの装着場所は腰部ベルト上の装着とした。これは装着場所による歩数、運動量の計測値にはいずれの場所に装着しても大差はなく、腰部ベルト上の装着が最も安定した再現性が得られたという報告によるものである⁷⁾。また、対象者は更衣、入浴以外は1日中、夜間もライフコーダを装着し、担当職員に1日1回装着の確認を依頼した。

ライフコーダによる測定が終了後、記憶されたデータをパソコンに移送し、統計処理されたレポートから毎日の歩数、毎日の身体活動レベルの日内変動を求めた。歩数は毎日の歩行の積算値であり、身体活動レベルの日内変動は4秒毎に測定された1日の身体活動レ

ベルの出現回数21,600回を2分単位(30回)毎にまとめて1日720回の値で経時的に示したものである。また、2分単位の中で複数の活動レベルがある場合は、最頻値をその時の値として、1日の身体活動レベルを表した(図1参照)。個人別1日の身体活動レベルは、測定日間の各活動レベルの出現回数の1日当りの平均値を算出し、それを720回で除して%で示したものである。身体活動レベルの経時的平均日内変動は、各被験者の1時間毎の身体活動レベルの平均割合を求めた。

結 果

1 被験者の概要

被験者の概要は、表1に示した。被験者は、71歳から93歳の女性であった。全員痴呆症状を有しており、痴呆程度は厚生省の「痴呆老人の日常生活自立度判定基準」でⅢ「日常生活に支障をきたすような症状・行

表1 被験者の概要

氏名	性別	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)	BMI	痴呆程度	寝たきり度	昼夜逆転	徘徊
A	女	71	145.0	50.1	23.8	Ⅳ	正常	無	有
B	女	75	150.0	41.0	18.2	Ⅲ b	J 1	無	有
C	女	79	142.5	45.8	22.5	Ⅳ	正常	有	有
D	女	87	131.0	42.0	24.5	Ⅳ	J 2	有	有
E	女	77	140.0	46.0	23.5	Ⅲ b	J 1	無	有
F	女	74	144.0	44.0	21.2	Ⅲ b	J 1	有	有
G	女	91	143.3	58.1	28.4	Ⅳ	A 2	有	有
H	女	76	141.0	58.7	29.7	Ⅳ	A 1	無	無
I	女	89	140.0	58.4	29.6	Ⅲ a	J 1	無	無
J	女	93	149.0	46.0	20.7	Ⅳ	J 2	無	有
K	女	83	142.0	38.0	18.8	Ⅳ	J 2	無	有

表2 被験者の1日の歩数

被験者	平均値±SD
A	27397 ± 2503
B	13609 ± 7470
C	5007 ± 1327
D	1749 ± 3563
E	1449 ± 1003
F	1114 ± 368
G	723 ± 245
H	531 ± 188
I	499 ± 132
J	456 ± 87
K	406 ± 173

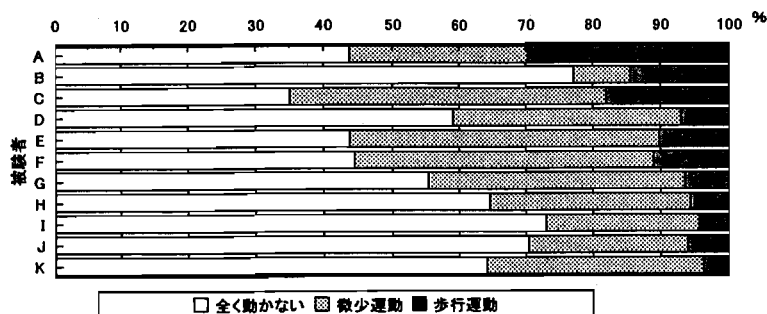


図5 身体活動レベルの個別比較

被験者A

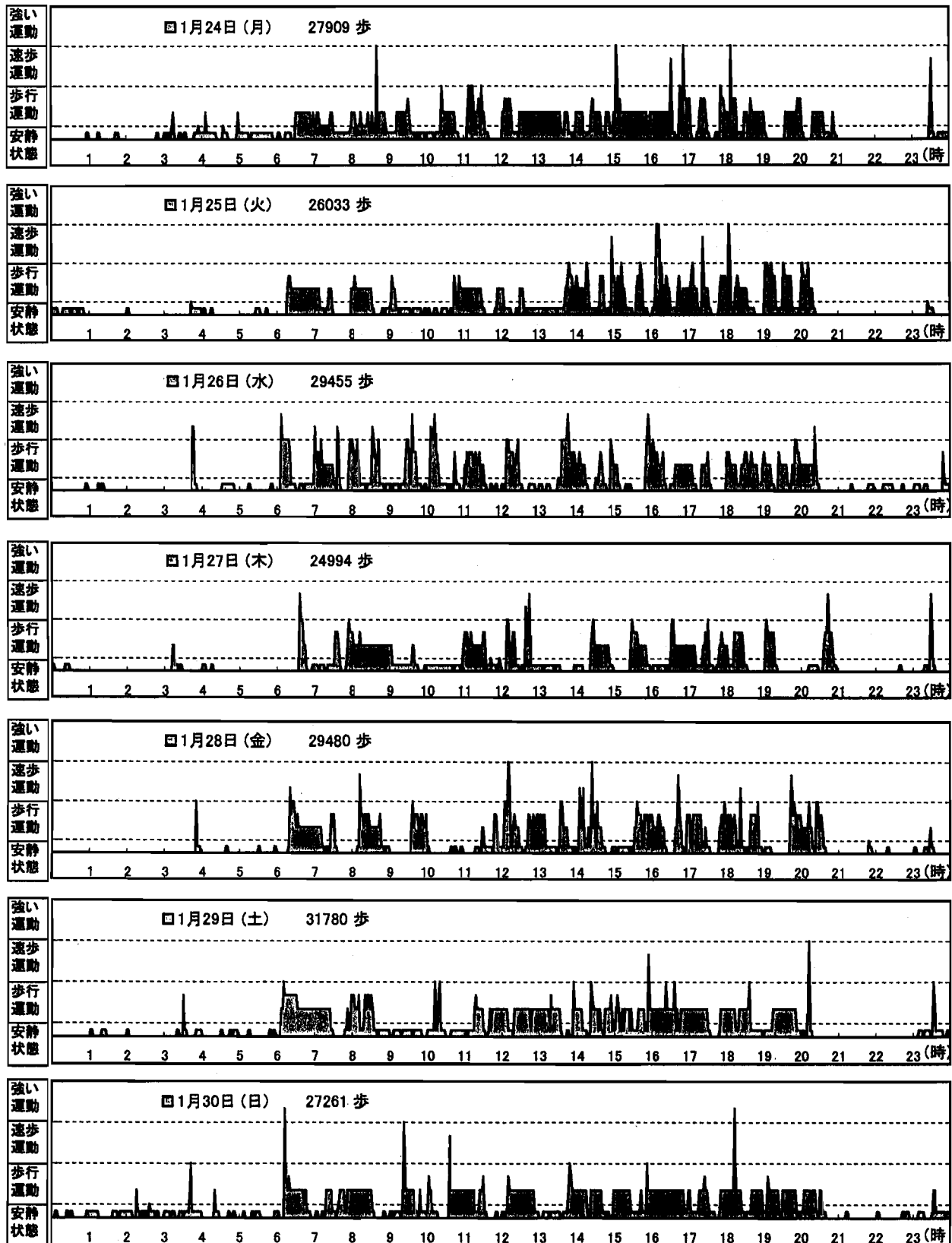


図1 身体活動レベルの日内変動

被験者I

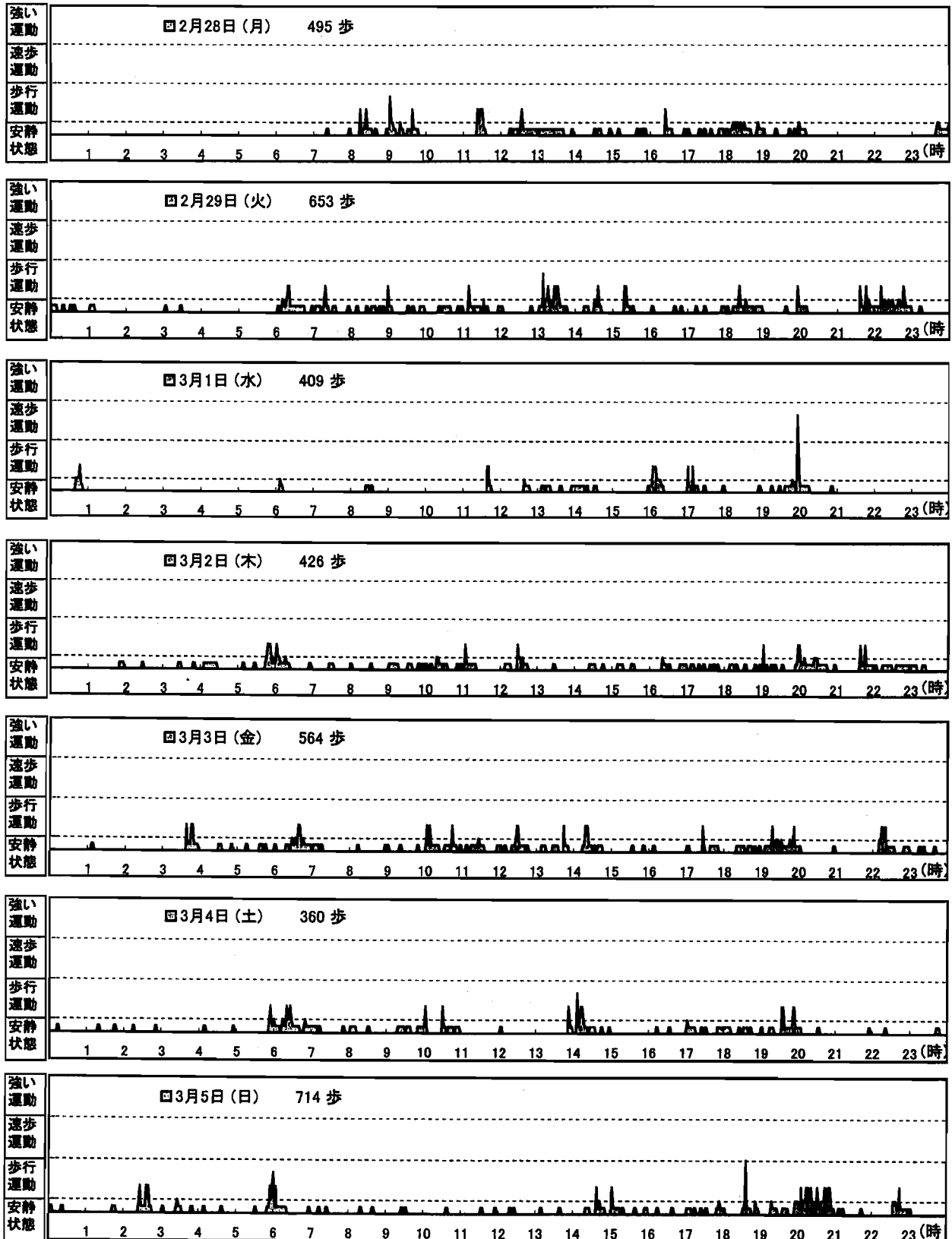


図2 身体活動レベルの日内変動

被験者C

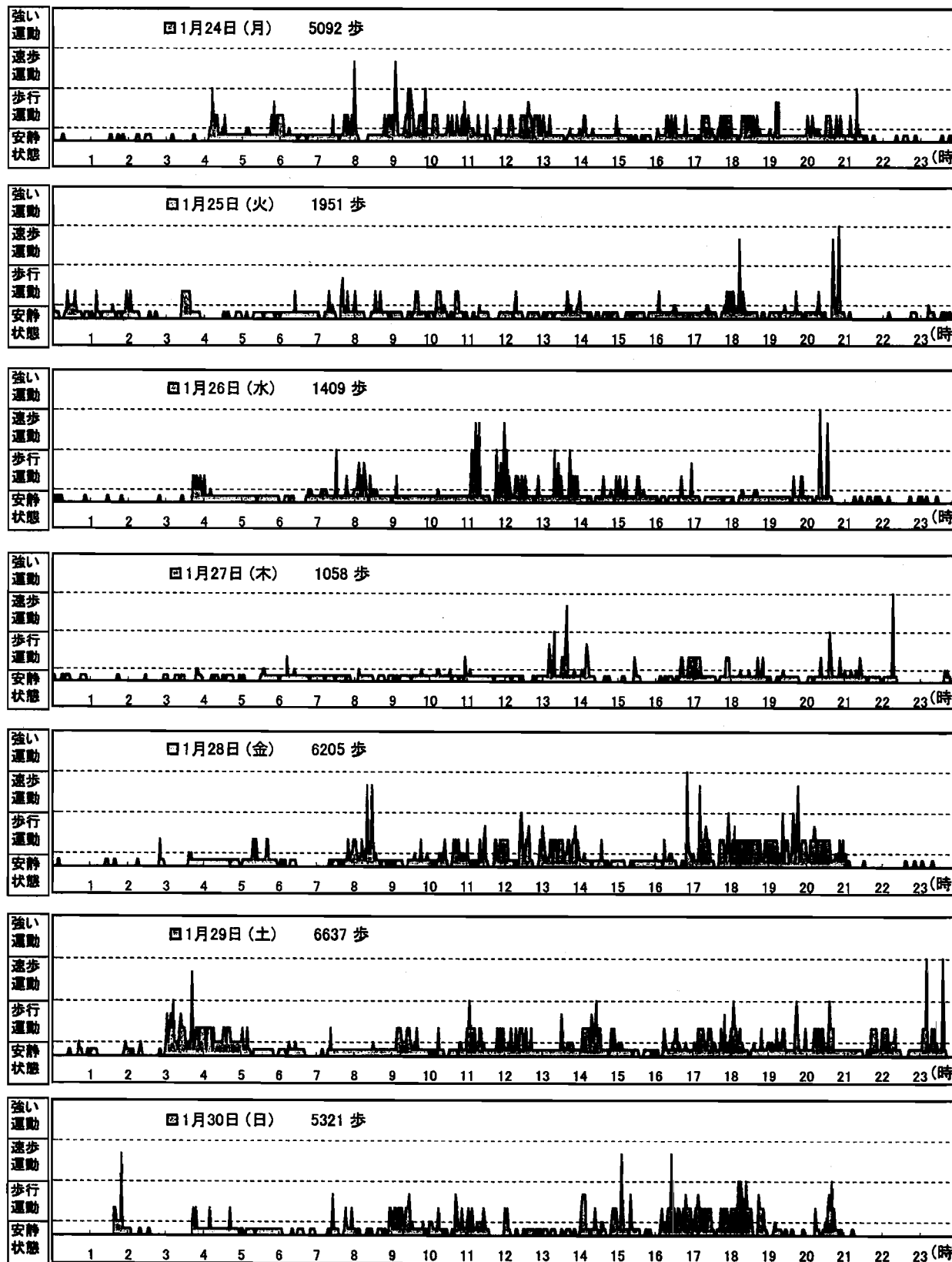
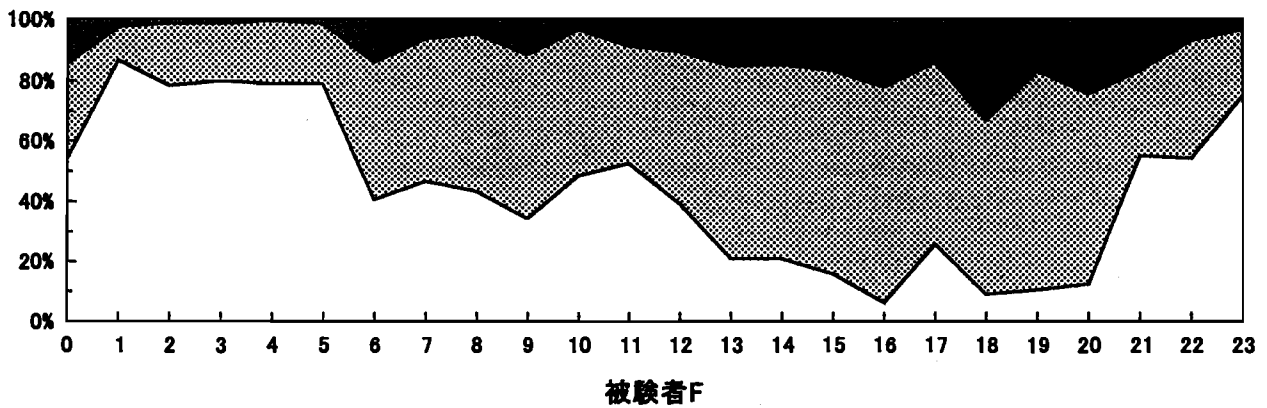
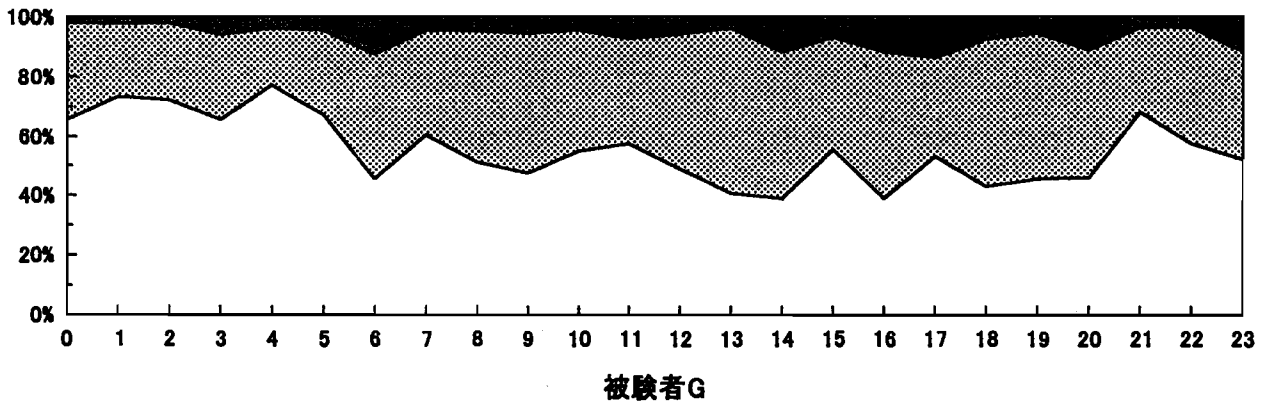
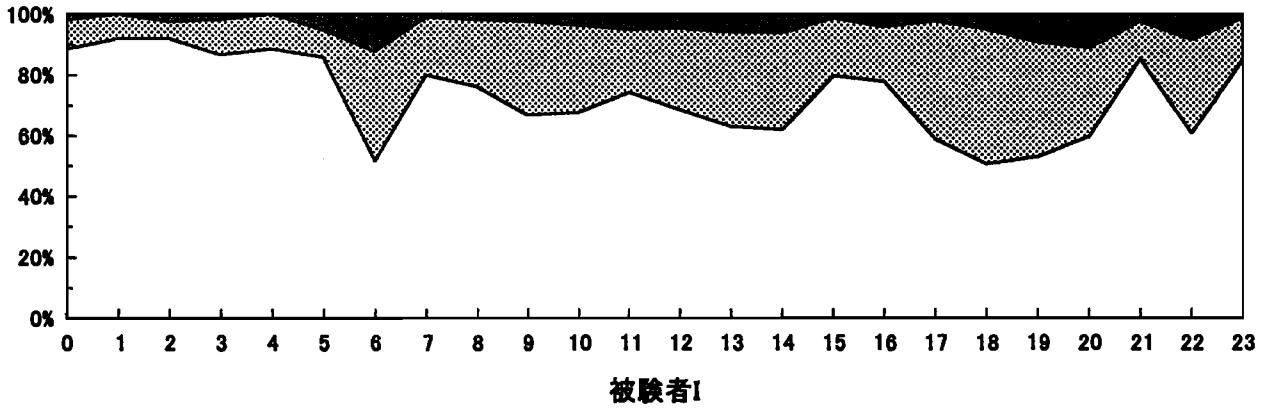
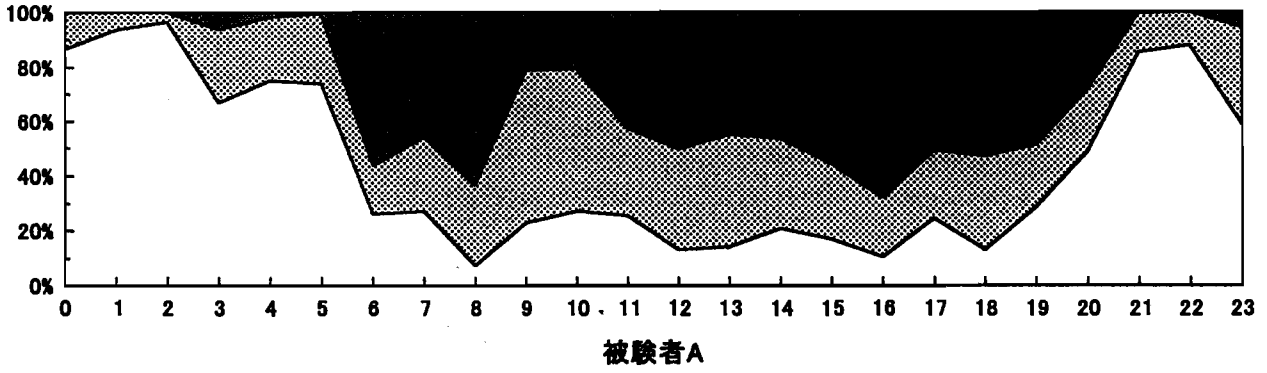


図3 身体活動レベルの日内変動



■ 歩行運動 ▨ 微少運動 □ 全く動かない

図4 身体活動レベルの経時的平均日内時間

動や意思疎通の困難さが時々見られ、介護を必要とする状態」から、IV「日常生活に支障をきたすような症状・行動や意思疎通の困難さが頻繁に見られ、介護を必要とする状態」であった。日常生活自立度は厚生省の「障害老人の日常生活自立度（寝たきり度）判定基準」で正常から、A「屋内では概ね自立しているが、介助なしには外出できない」状態であり、屋内では自立歩行できる状態であった。

2 歩数

被験者の1日の歩数を表2に示した。Aは1日平均27,400歩、Bは13,600歩でかなり多く歩き、E～Kは1,500歩以下で被験者間にはかなりの差が見られた。AとBの標準偏差を比較すると、Bの方が大きく日によって歩数にばらつきがあるが、Aはばらつきが比較的少なかった。また、Dはばらつきが大きく日によって歩数にかなり差があった。またG～Kは1000歩以下で極端に歩行が少なかった。

3 身体活動レベルの日内変動

被験者A、I、Cの身体活動レベルの日内変動を、図1～3に示した。歩数が多く施設職員が徘徊ありとしたAは、早朝は0時から3時頃まで寝返り程度の微小動作が時々あるものの殆ど身動きのない時間が続き、3時半から4時にかけて一度歩行運動があり以降6時半までまた安静状態（微小運動＋全く動かない状態）のみの時間が続く。6時半以降から日中は歩行運動が非常に活発になり、10時・12時・15時・19時の各時間前後にやや微小運動になるものの20時半まで微小運動から歩行がずっと続く。夜間は、20時半から早朝と同様に微小動作が時々あるものの殆ど身動きがなく、23時半に一度歩行運動があった。これらの日内変動は大体同じ形を7日間とも示し、曜日による変化は殆どなかった。

歩数が少なく施設職員が徘徊無しと捉えたIは、深夜から早朝の21時から6時の間に一度歩行運動がある以外は6時まで微小運動が数度見られるのみである。早朝6時前後に微小運動～歩行運動～微小運動の山があり、10時・11時半12時半・14時・19時頃小さな山があるが、他の時間は日中であっても歩行運動は殆ど見られず、微小運動が深夜よりやや多い程度である。夜は、19時から20時半の間に6時と近い形の微小運動～歩行運動～微小運動の山が現れるが、以降は早朝で示したように微小運動と一度の歩行運動のみであった。これらの日内変動はAと同様に、大体同じ形を7日間示しており、曜日による変化は殆どなかった。

しかし、両氏のように一定した日内変動を示すもののみではなかった。Cは深夜帯においても歩行運動が持続して行われている日もあるが、一方22時から3時まで微小運動か動かない状態が観察される日もあ

た。日中は概ね微小運動から歩行運動の状態が続いており、常に動いている状態が読み取れた。このように、歩数が減少している日であっても、一定の時間の運動が減少するというのではなく、7日間の共通性は見受けられなかった。

以上のように、毎日同じような活動をしているものとそうでなく毎日異なる活動をしているものがあった。

4 身体活動レベルの個別比較

被験者の身体活動レベル（活動の全くない状態、微小運動、歩行運動）の1日当りの割合を図4に示した。最も多い歩数であったAの場合、活動の全くない状態は43.8%、微小運動は26.6%、歩行運動は29.6%であった。最も少ない歩数であったKの場合、活動の全くない状態は64.2%、微小運動は32.1%、歩行運動はわずか3.7%であった。しかし被験者全体で比較した場合、歩数と歩行運動の割合の多少は、必ずしも一致しなかった。

5 身体活動レベルの経時的平均日内変動

被験者の身体活動レベルの1時間毎の割合を図5に示した。歩数の最も多いAは、6時以降19時まで殆ど安静にすることなく動いており、夜間は殆ど動かないという特徴が見られた。歩数が少なく施設職員が徘徊無しと捉えたIは、6時から20時までの間も、1時間のうち50%以上は全く動かない状態であった。また、Aと同様に微小動作と歩行運動は同じ割合で出現していた。

施設職員が徘徊あり昼夜逆転も有ると捉えたGは、0時から5時までには全く動かない状態が60%以上あるものの、6時以降23時まで歩行運動は少なく時間に関係なく常に同じように微小運動が60%近く続いていた。Gと同様に施設職員が徘徊あり昼夜逆転も有ると捉えたFは、全く動かない状態が6時から20時に比べると21時以降は約80%と多く一日にリズムがあった。さらに、Fは13時以降20時までには6時以降13時までより微小運動や歩行運動が多かった。

このように、ライフコーダで身体活動を24時間観察することにより痴呆高齢者の身体活動の特徴を知ることができた。

考 察

ライフコーダのデータから、サマリーレポートと日内変動レポートの2種類レポートが作成される。サマリーレポートは全体の傾向を把握でき、運動量・歩数トレンドグラフ、活動分布トレンドグラフ、身体活動パターン（曜日別）グラフ、身体活動パターン（週別平均）グラフが示されている。また、日内変動レポートでは一日の中でどの時間帯にどれくらいの強さの運

動をしたかが示され、運動の強さ・継続時間・頻度が把握できる。サマリーレポートより各入所者の BMI や平均歩数・最大歩数などを従来のように式を入れて計算するといった特別の労作を要せずに知ることができ、研究者に限らずパソコン等に強くない人であっても入所者の身体活動の概要を把握することが可能だと考えられた。また、日内変動レポートからは、結果3に示したように各入所者の時間を追った運動強度の変化がわかった。AやIの日内変動レポートの結果では、日中のリズムは施設の食事やおやつの援助の時間とほぼ一致し、また深夜のリズムは施設のトイレ援助の時間と一致している。今後、装着日を多くし規則性を読み取ることにより、この日内変動レポートから徘徊行動がある痴呆高齢者であってもその生活パターンがほぼ把握できると考えられた。

さらに、ライフコーダから通信されたデータはパソコンソフト Excel 上で統計処理が可能であり、ライフコーダのレポートにはない結果4身体活動の個別比較や結果5身体活動レベルの経時的平均日内変動に示した図のように加工が可能である。このことから、各入所者がどの時間帯に、どの程度の運動が多く行われるか等、運動の特徴を把握することができる。痴呆高齢者は、夕方になると徘徊が生じやすいと経験的に知られ⁸⁾、定点的な生活時間調査⁹⁾や万歩計を3時間毎に観察する方式⁵⁾では把握されていたが、ライフコーダの導入で機械的に運動の増加時間から落ち着く時間を把握することが可能になり、今回の結果においてもFのようにこの特徴を観察することが可能であった。痴呆高齢者の運動には、健常者からは意味を見いだせない場合があるが、各高齢者にとっては目的やニーズがある⁹⁾と言われている。この運動の多い時間に危険を予測し、痴呆高齢者が安全に運動できる環境の提供や、痴呆高齢者の目的・ニーズを達成できる援助を考える資料となるであろう。さらに、歩行運動が極端に多い場合には骨密度の減少の可能性が指摘されており¹⁰⁾、歩行数の多い痴呆高齢者の把握や歩行運動が停止していた時の状況を把握する手段としてテレビモニター以外にもこのライフコーダを使用できる可能性も考えられるのではないだろうか。

ま と め

特別養護老人ホームに入所の痴呆高齢者にライフコーダを活用することにより、その人の行動パターン

や身体活動レベルが把握できるかどうかの測定を試みた結果、昼間のみならず夜間の動き（まったく活動しない状態、微少運動、歩行運動）を把握することができた。ライフコーダを活用することは痴呆高齢者の身体活動の時間帯、持続時間を知る上で有効であると考えられる。

謝 辞

この研究に際しては、こころよくご協力くださった総合ケアセンター泰生の里総長両宮克彦様、宇佐ナースィングホーム泰生園施設長両宮洋子様、総合ケアセンター泰生の里介護分析員三重野通啓様、およびスタッフの方々にあつくお礼申し上げます。

なおこの研究の一部は、北九州で開催された第3回日本老年行動科学会ミニシンポジウムで発表したものである。

文 献

- 1) 佐藤祐造, 山之内国男: 糖尿病の自己管理器具②歩数計, *Diabetes Frontier*, p.662-665 (1995)
- 2) 井上勝也: 徘徊, 日本老年行動科学会監修, 高齢者の心の辞典, 中央法規出版, p.189-199 (2000)
- 3) 小泉美佐子他3名: 施設に入居した痴呆老人の徘徊行動の分析, *看護研究*, 29 (3), p.215-223 (1996)
- 4) 前場幸登他8名: 徘徊多動を呈する痴呆患者199のケア『Outdoor アクチビティ・ケア・プログラム』と『徘徊付加食』の有用性, *看護研究*, 31 (4), p.357-368, (1998)
- 5) 前場幸登他16名: 老人性痴呆患者の歩行運動量の万歩計による経時的定量, および他動型せん妄と生体の日常リズム異常, 拘束ストレスとの関連, *臨床看護研究の進歩*, 3, p.128-134 (1991)
- 6) 松岡成明他3名: アクチグラムよりみた老人行動と睡眠変動に関する基礎調査, 第3回日本老年行動科学会 北九州大会プログラム, p.68 (2000)
- 7) 新実光朗他: 平成10年度厚生科学研究費補助金, 健康科学総合研究事業研究報告書, p.7-11 (1998)
- 8) 五島シズ: 痴呆老人のケアのポイント, *看護学雑誌*, 54 (9), p.196-199 (1990)
- 9) 両宮克彦, 両宮洋子: 介護福祉ハンドブック 専門性あるケアのために老年期痴呆の医学的理解, 一橋出版, p.95 (2000)
- 10) 石川みち子, 梓田俊邦, 井上勝也: 痴呆老人の徘徊行動と骨密度に関する一考察/1万メートルのパラドックス, 高齢者のケアと行動科学, 2, p.196-199 (1995)

(平成12年9月11日受理)