

日常生活における活動量と睡眠

黒田 稔*・若狭宏和*・西澤英幸*・井川正治**

(平成 11 年 10 月 22 日受付, 平成 12 年 1 月 17 日受理)

Activity and Sleep Differences According to Daily Life

Minoru KURODA, Hirokazu WAKASA, Hideyuki NISHIZAWA
and Shoji IGAWA

This paper will examine the following 3 actigram points regarding activity in daily life.

1. Classification of activity patterns during wakefulness.
2. Examination of the cycles and fluctuation of sleep/wakefulness rhythms.
3. Examination of the relationship between the amount of activity during daylight and sleep.

Six students at NSSU were used as subjects for this study. Subjects lived their normal daily lives without restrictions. Measurement by actigram was in one minute epoch time from the 4th to the 14th day. Cole's method was used to determine states of sleep and wakefulness. A summary of the results of this study are shown below:

Activity during wakefulness can be classified as a stable type, as a mixed type, or as a fluctuating type. The stable type of activity with a high volume of action was significantly different from the other types. The amount of activity during sleep suggests that normal activity during waking hours exerts an influence on the differences in sleep and wakefulness.

Cycle time of sleep/wakefulness is shorter for the stable type than for the mixed type or the fluctuating type. Factors contributing to sleep disorders may be identified from the sleep/wakefulness cycle. Body movement during sleep fluctuated between 60 minute and 90 minute cycles.

A high measure of wakefulness activity corresponds to a short cycle fluctuation in sleep. If the volume of activity during waking hours is high, sleep becomes better, with a short stable type rhythm occurring over 24 hours. The measurements in this study are taken from a sleep electroencephalogram and from a sleep inventory.

Key words: Sleep-wakefulness rhythm, Activity, Daily life, Actigram

キーワード: 睡眠-覚醒リズム, 活動量, 生活様式, アクチグラム

目 的

人の日常の生活習慣は、食事、排泄、睡眠、身体作業、精神活動、休息などからなる 1 日の生活サイクルと、この 1 日の生活サイクルを 1 単位とした 1 週間の生活サイクルから形成されていると考えることができる。この生活リズムは内因性の生体リズムと、社会習慣に伴う生活リズムによって形成される。

誕生からの睡眠発達に伴う睡眠-覚醒リズムの発達課題は、睡眠-覚醒リズムや体温リズムなどの 24 時間よりもやや長い周期を持つサーカディアンリズムを示す内因

性の生体リズムを、自然環境の明暗リズムや温・湿度の変化、さらに、両親の養育態度を基盤とした生活の中から 24 時間の社会的な生活リズムに同調させることである。例えば、近年、社会情勢に対応した生活様式の変化に伴い、交代勤務者や夜型の睡眠、高齢者の睡眠-覚醒リズム障害、4~5 時間の生活時間のずれがある地域への旅行による時差ボケなど、睡眠-覚醒リズムと生活時間との間に脱同調が生じ、心身機能の不調和が生じるなど、生活習慣病や睡眠障害など健康への影響が問題視され^{1), 2)}、健康管理の立場からも、生活リズムの規則性を確

* 人文科学研究室, ** 健康管理学研究室

保することが、身体的・精神的健康を維持する一要因と考えられている。

しかし、最近の都会化傾向に伴い中学生から大学生までの青少年の生活リズムは乱れ夜型の生活タイプを示し、家庭や学校での生活意識や、社会生活を営む上での進学・就職観などのライフスタイルにも急激な変化を与えている、その結果、就寝時刻の延長による睡眠時間の短縮化や平日と休日との生活リズム差の拡大が、睡眠-覚醒リズムの乱れや睡眠感や睡眠満足感などの睡眠意識にまで影響を与えている^{3,4)}。日常生活での「快適な睡眠」の評価は睡眠の充足感や起床感などの心理的側面と、脳波や筋電図、眼球運動などを指標とした Polysomnography (PSG) による睡眠構造や深度など、睡眠の質的問題を生理学的側面から研究がなされている。しかし、PSG の記録による睡眠判定は専門的技術や知識と長時間を要するため実施が困難であるため、腕時計型の携帯用の活動計 (アクチグラム) を用いた睡眠研究も多く見られるようになった^{5,6)}。

そこで、今回は日常生活で制約の少ない学生を対象に、活動様相と睡眠との関係について携帯用のアクチグラムを用い①1日の活動量の日内変動から生活リズムのパターン化の分類を試みる。②1日の活動量から睡眠-覚醒リズムの周期を求める。③1日の覚醒と夜間睡眠中の活動量との関係について検討した。

方 法

1) 対象はN体育大学大学生6名(男子5名,女子1名)である。

2) 方法: ①被験者には日常の生活での制約は行わなかった。1日のおもな生活様式の内容は、7日間のキャンプのリーダーとしての生活者2名。午前と午後約90分の運動トレーニングと17:00から22:00までのアルバイトを行った生活者2名。深夜のアルバイトを含んだ生活者2名である。記録日は4~14日で延べ41日である。

②活動量: 1日の活動量の計測はアクチグラム (アメリカのAMI社製のMini-Motionlogger Actigraph (MMA)) を用いた。アクチグラムは腕時計型の計測器でX-Y-Z軸方向の動きを、圧センサー (piezo-electric beam sensor), CPU, A/Dコンバーター, RAMメモ

注1: エポック時間に発生した加速度0.01 g/red/secの閾値と交差する回数を計測

注2: アクチグラムは0.16~10 Hzの可変型バンドパスフィルタを内蔵している。model-18: バンドパスフィルタを2~3 Hzに設定、睡眠覚醒モードと呼ばれている。

リー (32Kバイト) により、0.01 g/red/sec.~0.1 g/red/sec. までの負荷を単位時間毎にカウントしメモリーに保存される。今回の設定はエポックタイムを1分とし、ゼロクロッシングモード (ZCM)^{注1)}により model-18^{注2)}とした。アクチグラムの分析は記録した活動量をコンピュータ処理しAMI社のアクチグラムの分析ソフト (アクションW, アクション3) を用い、睡眠-覚醒判定や睡眠-覚醒リズムの周期分析を自己相関係数^{注3)}とパワースペクトル^{注4)}から行った。装着部位はアーチファクトを避けるために非利き手とした。しかし、アルバイト等の作業内容と危険防止の際は腰へ装着させたが、睡眠中は非利き手とした。

③睡眠・覚醒リズム: アクチグラムの分析はColeら⁷⁾の方法により睡眠と覚醒を判定した。彼らは非利き手に装着した際の活動量を $D=0.00001(404A-4+598A-3+326A-2+441A-1+1408A0+508A+1+350A+2)$ という方程式に当てはめて、 $D<1$ は睡眠、 $D\geq 1$ は覚醒と推定している。

④夜間睡眠の体動: アクチグラムの活動量から一晩の夜間睡眠中の体動回数を求めた。夜間の体動は睡眠時の活動値の一標準偏差(50)以上が5分以上持続した場合は覚醒とした。また、睡眠時にビデオモニターによる観察を行い、睡眠中の姿勢やアクチグラムの計測機器が腹部にある場合に、呼吸などのアーチファクトの記録と考え10以下は削除した⁸⁾。

結 果

1) 日中の活動タイプの分類

アクチグラムを用い1日の時刻毎の活動量を算出し、1日の活動パターンの特徴から分類を行った。記録された活動量をColeらの判定により、1日を睡眠時と覚醒時に区分し、1minごとの平均活動量(±SD)を算出した。1日の覚醒時の活動量は167.2/min(±30.8)であるが、睡眠時の活動量は8.7/min(±4.3)である。覚醒-睡眠の周期時間(覚醒時間+睡眠時間)を1日とした活動量は121.5/min(±31.0)である。

①日常生活での活動パターンを覚醒時の活動量とその日内変動の様相から分類した。日内変動は被験者毎に記録期間中の起床から睡眠まで1minごとに平均活動量を求め、30 pointsの移動平均から覚醒中の時間経過に

注3: 等間隔に得られたデータに周期性があれば、あるデータとその周期に等しい間隔で得られたデータとの間には高い相関が予想できる⁸⁾。

注4: 生体機能の時系列(x(t))を三角関数の等級と見なしフーリエ級数展開を行ない、最大の振幅を示す振動成分からリズム周期を求める方法⁸⁾。

伴う変動パターンから検討し、以下の3つに分類した。

A) 安定タイプ (Stability-type: 以下 S-type): 日中の活動量の特徴は、1日中約 200/min と高い活動量が続くが、その変動差は約 50/min 前後と小さく、変動周期も 60 分と短い (Fig. 1)。S-type の生活様式を見ると、平均起床時刻は 6:00 am 前後、平均就寝時刻は 1:20 am で覚醒-睡眠スケジュールや睡眠習慣は安定した野外活動を中心とした 2 名である。

B) 変動タイプ (Fluctuation-type: 以下 F-type): 日中の活動量は約 100~260/min と変動幅が大きく変動周期も 60~90 分である。覚醒後 2 時間ごろに活動量

の低下を示し日内変動が顕著である (Fig. 2)。F-type の生活様式は、平均起床時刻が 11:00 am、就寝時刻が 2:30 am とともに覚醒-睡眠スケジュールは夜型であるが、睡眠習慣は比較的安定した深夜アルバイトなどを含む不規則な生活を行っていた 2 名である。

C) 混合タイプ (Mix-type: 以下 M-type): 日中の活動量が午前中は約 150/min であるが時間経過に伴い約 200/min と漸増傾向を示し、その変動周期も 90 分と長いものと 60 分と短いものが混在している (Fig. 3)。M-type の生活様式は、平均起床時間は 7:00~9:00 am、就寝時刻は 1:20 am で、1 名は起床時刻が、他の 1 名では就寝時刻が変動的で、トレーニングと夕刻からのアルバイトを行い比較的安定した生活リズムの 2 名である。

②活動タイプと活動量: 活動タイプごとに 1 min の平均活動量 (±SD) を見ると、覚醒時では S-type では 189.5/min (±16.4) と最も高く、次いで M-type の 160.8/min (±29.7)、F-type は 153.5/min (±33.1) であるが、変動係数 (CV) は 8.67~21.6 で逆の順である。睡眠時では 3 タイプとも 7.7~10.9/min で F-type が高く、M-type と S-type では差が無く覚醒時とは逆の順である。覚醒-睡眠周期では S-type が 154.2/min (±15.6) で活動量も高く変動性も小さい。M-type は 109.6/min (±24.0) と F-type が 105.6/min (±27.7) で差はなく、S-type との間に有意な差 ($p < .05$) を示した (Fig. 4)。

③日中の覚醒時間と睡眠中の活動量の関係を見ると、両者の相関係数は $r = -0.262$ であるが、活動タイプごとにみると、F-type では $r = 0.296$ と正の相関、S-type では $r = -0.193$ であるが、M-type では -0.633 と負の相関を示した (Fig. 5)。

2) 日中の活動タイプと睡眠・覚醒リズム

活動量から覚醒時間と睡眠時間、および 1 日の睡眠-覚醒時間を求めた。

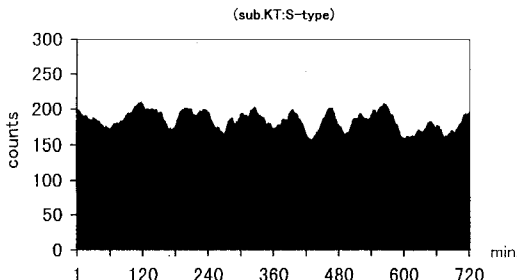


Fig. 1. Fluctuation of the activity during wakefulness

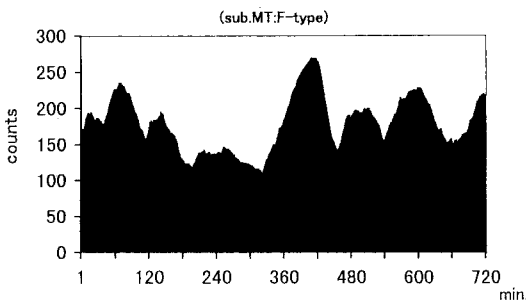


Fig. 2. Fluctuation of the activity during wakefulness

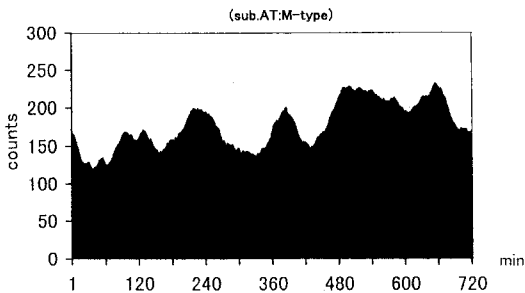


Fig. 3. Fluctuation of the activity during wakefulness

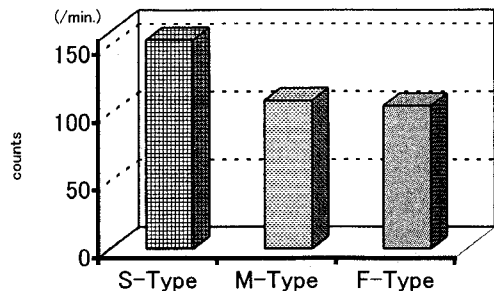


Fig. 4. Activity of sleep-wakefulness cycle by difference type

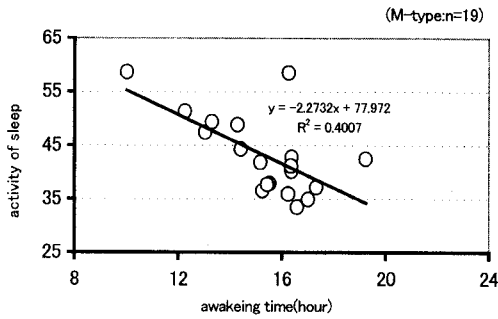


Fig. 5. Correlation between waking time and activity during night sleep

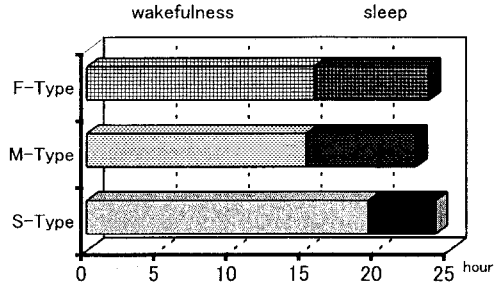


Fig. 6. Duration times of sleep-wakefulness cycle

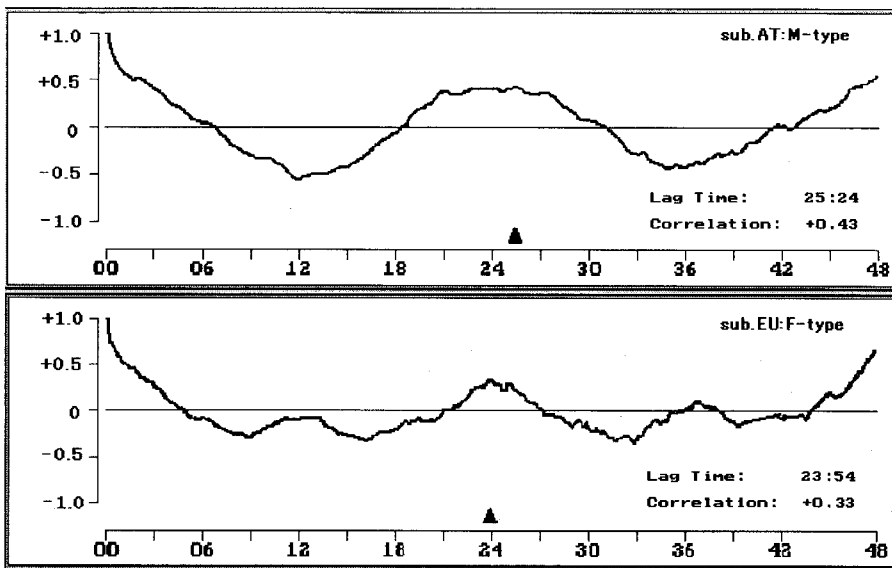


Fig. 7. Auto-correlation of sleep-wakefulness by actigram

①1日の平均覚醒時間(±SD)は16.5h(±3.2)である。活動タイプごとに見るとS-typeでは19.4h(±2.2)と活動時間が長い、F-typeとM-typeでは大差なく約15h(±3.0)である。

②1日の平均睡眠時間(±SD)は6.8h(±2.1)である。活動タイプごとではF-typeとM-typeでは約7.5h(±1.7)であるが、S-typeでは4.7h(±1.5)で、覚醒/睡眠比はS-typeで5:1と差が大であるが、他の2つのタイプでは2:1である。

③日常生活での覚醒時間と睡眠時間の合計を覚醒-睡眠周期時間とし、全体の平均周期時間(±SD)を見ると23.3h(±2.5)で、記録期間の最長時間は27.03時間で最小時間は20.01時間とその差は約7時間である。活動タイプごとに見ると、S-typeでは24.1h(±2.1)である

がF-typeで23.6h(±2.5)と30分短い、M-typeでは22.7h(±2.8)とF-typeに比し約1時間短い(Fig.6)。

④睡眠-覚醒周期: 生体リズムの周期分析法に移動平均法、ペリオドグラム、自己相関法、相互相関、コサインナー法、最大エントロピー法(MEM)があるが、今回はアクチグラムの欠損データが少ない4日間の睡眠-覚醒時間の周期を自己相関とパワースペクトルを求めた。

A) 自己相関から周期を見ると、24~25時間の周期を示した者はS-typeの2名と、M-type(sub.AT)とF-type(sub.MT)の各1名ずつである。また、24時間の周期をおもに12時間でも小さな周期を示したものは、M-type(sub.OT)とF-type(sub.EU)の各1名ずつである(Fig.7)。

B) パワースペクトラムのピーク値を見ると、約25

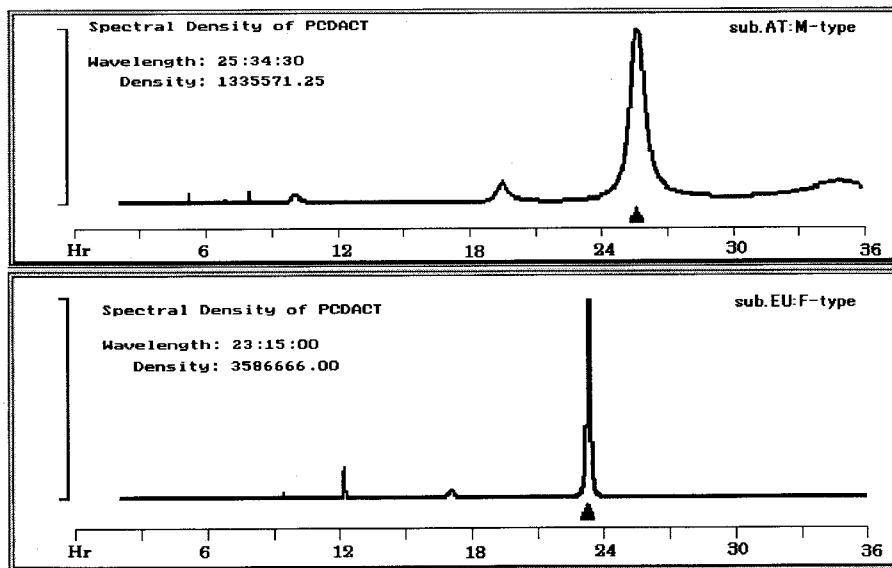


Fig. 8. Power-spectrum of sleep-wakefulness by actigram

時間のピークを示した者 (sub. AT と MT) が 2 名, 24 時間が 1 名 (sub. SH), 約 23 時間が 2 名 (sub. KT と EU) で, 1 名は 12 時間である (Fig. 8)。

3) 夜間睡眠中の体動

今回は日常生活の活動と夜間睡眠中の体動について活動量から検討した。今回は睡眠時間の入床から S-type は 240 min, 他のタイプは 360 min までの睡眠とした。睡眠中の体動の判定と分類は電気生理学的指標を用いた筋電図法から, 筋活動の持続時間が 0.5 sec 未満や単一筋単位の収縮を細体動, それ以上の持続時間や複数の筋収縮を粗体動と区別している。しかし, 今回は 50 以上の測定値が 5 分以上持続した際は覚醒と判断し, 10 以上の測定値をカウントした。

①睡眠中の総平均体動回数 (±SD) は, 全体で 45.0 回 (±21.3) である。活動タイプごとに見ると, F-type (62.6 回/±22.7) > M-type (48.6 回 ±12.7) > S-type (23.2 回 ±8.6) の順で, S-type と他のタイプとの間では有意な差 ($p < .05$) が認められた。

②睡眠中の 1 時間の平均体動回数では全体で 6.5 回/hour (±1.3), 活動タイプごとでは 5.2~7.8 回/hour である。睡眠中途覚醒の平均推定回数は 3.8~7.0 回 (分) であるが, アルバイトや運動を行わない日では 3 回以下であった。しかし, 睡眠感や起床感が不良であった F-type の sub MT は, 23.5 回 (分) と睡眠中の頻度が高く変動も小さい経過を示した。

③被験者ごとに記録期間中の睡眠中の平均活動量を 1

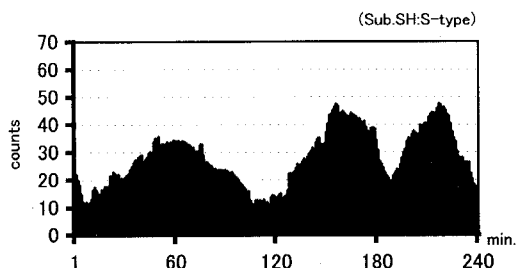


Fig. 9. Fluctuation of the activity during night sleep

min ごとに求め, 就寝時刻を基準に 30 points の移動平均から睡眠時の変動経過を視覚的に検討した。

A) S-type の変動経過の特徴は 2 名とも活動回数が少なく, 就寝後約 9 分で減少傾向を示し入眠潜時が短いことが示唆される。睡眠中の変動が顕著な sub. SH を見ると, 前半で約 120 分の周期と後半で 60 分の変動を示した (Fig. 9)。

B) F-type では, 1 名 (sub. EU) は活動回数が少なく周期的な変動を示し, 就寝後約 30 分で減少傾向を示し睡眠潜時が長い傾向を示した。他の 1 名 (sub. MT) は活動回数が多くその変動も小さい経過を示した (Fig. 10)。

C) M-type では活動回数がやや多く, 就寝後約 15 分で減少傾向を示し, 入眠潜時が両タイプの間を示した。変動経過は, 1 名は約 90 分の変動を示すが, 他の 1 名は変動が大である (Fig. 11)。

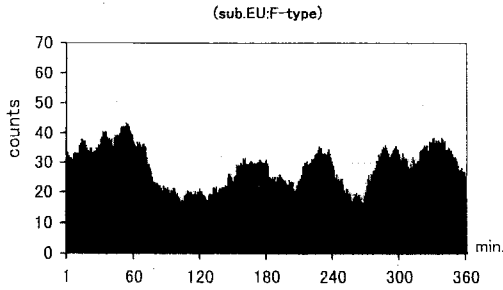


Fig. 10. Fluctuation of the activity during night sleep

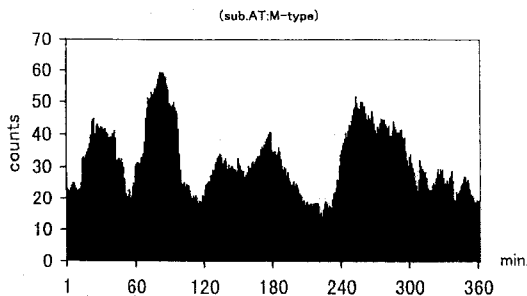


Fig. 11. Fluctuation of the activity during night sleep

考 察

1) 日中の活動タイプの分類

1日の生活様式はその人の習慣や性格などの個人的要因と、仕事やその活動時間などの社会的要因が複雑に輻射しているが、生活様式の違いは職種により活動の内容が身体的労働であるか精神的労働であるか、労働衛生や産業医学の観点からの研究がおもであるが1日の活動量としての研究は少ない。そこで、今回はアクチグラムを用い1日の時刻ごとの活動量を算出し、1日の活動パターンの特徴について分類を行った。

1日の覚醒時と睡眠時の活動量は167.2/min(±30.8), 8.7(±4.3)/minである。覚醒-睡眠の活動量(±SD)は121.5/min(±31.0)で他の報告と差は見られない。覚醒時の活動量30 pointsの移動平均から日中の時間経過の変動パターンから安定タイプ(S-type), 変動タイプ(F-type)混合タイプ(M-type)の3つに分類した。1日の活動量の特徴はS-typeでは約200/minと高く変動差は約50/min前後と小さい。F-typeは約100~260/min午後2時ごろに最低となり変動幅が大きい。M-type午前中は約150/minであるが時間経過に伴い約200/minと漸増傾向を示す。変動経過の変動周期は、各タイプとも60分の変動が見られるが、F-typeと

M-typeでは90分(以上)の変動周期が認められた。この変動はクライトマンが終夜睡眠に約90分の周期でREM睡眠が出現する現象と同様の現象が覚醒時にも存在すると考えた基礎活動休息周期(basic rest activity cycle)によるものと考えられる⁹⁾。

睡眠習慣を見るとS-typeの起床時刻が6:00 am前後、就寝時刻は1:20 amであるが安定した生活スケジュールであった。F-typeでは起床時刻が11:00 am, 就寝時刻が2:30 amとともに深夜アルバイトなどを含む不規則な生活の夜型を示した。M-typeでは起床時刻が7:00~9:00 am, 就寝時刻は1:20 amでトレーニングと夕刻からのアルバイトなどの生活スケジュールで1名は起床時刻が、他の1名では就寝時刻が変動的で、各被験者とも夜型の生活スケジュールを示している。

覚醒時と睡眠時の活動量を見ると、1日の活動量はS-type(154.2/min)がM-type(109.6/min)とF-type(105.6/min)の間に有意な差($p<.05$)を示したが、覚醒時は189.5~153.5/minでS-type>M-type≥F-type, 睡眠は7.7~10.9/minで覚醒時と睡眠時では逆の順である。覚醒時と睡眠時の活動量の相関を見るとF-typeのみが $r=0.812$ と正の相関を、また、1日の覚醒時間と睡眠時の活動量との相関を見ると、活動タイプではF-typeが $r=0.296$ で、S-typeは $r=-0.193$, M-typeで -0.633 と負の相関を示した。最近の睡眠問題が低年齢化し、学校生活に伴う睡眠時間の短縮は起床時刻が固定化されているにもかかわらず就寝時刻は延長し、夜型の生活様式になっているが、今回の結果のように覚醒時の活動量と不規則な生活スケジュールや過密な生活スケジュールが、夜間睡眠の体動を増加させ、眠れないとの内省報告からも、睡眠構造や睡眠感に悪影響を与えていることが示唆された。

2) 日中の活動タイプと睡眠・覚醒リズム

日常生活の1日は24時間を周期に活動しているが、最近の生活様式の夜型傾向から覚醒時間や就寝時間の延長に伴い睡眠時間の短縮傾向が見られる。活動量から求めた覚醒時間と睡眠時間、および1日の睡眠-覚醒時間を求めた。1日の覚醒時間(±SD)は16.5 h(±3.2), 睡眠時間6.8 h(±2.1)で、覚醒/睡眠比はS-typeで5:1と差が大であるが、他の2つのタイプでは2:1である。最近の睡眠時間減少の傾向は1990年度のNHK国民生活時間調査ではサラリーマン男性全体の睡眠時間が、平日7:35, 休日では8:49である。1995の調査結果では平日では約0:10, 休日では0:20短く、大学生の睡眠時間(±SD)も7:22(±1:48)で、今回の結果はF-typeとM-typeでは同様の結果である。

日常生活での覚醒時間と睡眠時間の合計を覚醒-睡眠周期時間とし、全体の平均周期時間を見ると23.3 h (± 2.5)で、最長と最小時間差は約7時間である。活動タイプごとに見ると、S-typeに比しF-typeは30分短くM-typeではF-typeに比し約1時間短い。本間ら¹⁰⁾の回帰直線法によって求めた直腸温と睡眠-覚醒リズムの周期を見ると直腸温が25.2 h (± 0.5)、睡眠-覚醒リズムが25.1 h (± 0.4)^{註5)}である、照度や室温、社会生活の影響でフリーラン周期が変化する⁸⁾生活表を見るとS-typeの被験者では時間スケジュールに従った行動が多く一定の生活であるが、M-typeやF-typeではアルバイトやトレーニングが加わるが、他の時間はフリーであるためと考えられる。活動量から睡眠-覚醒周期を自己相関で見ると、24 hの周期を示した者が4名で、内S-typeの2名は1日の最長時間が26.1~21 hである。平均時間は23.7 hで変動係数は10以下と小さい。M-typeとF-typeの被験者は20~28 hで変動幅が大であるが、4名とも起床・就寝時刻は異なるがほぼ一定の傾向を示した。しかし、自己相関で24 hの周期を示したM-typeとF-typeのパワースペクトル値では、約25 hである。S-typeでは24 hと23 hと短い生活リズムを示す被験者が認められたが、生活様式は長期にわたる制約下に置かれているなど、生活条件の統制などの問題や、解析法の問題などを含んでいるので、今後、睡眠習慣に対する意識や生理的指標を含めた検討が必要である。

3) 夜間睡眠中の体動

睡眠構造に影響を与える要因として、日常生活での温熱・騒音・光量などの物理的要因と摂食・排泄・運動などの生活要因が考えられる。これらの要因は体温や睡眠-覚醒リズムなどの生体リズムに影響を与えるものと心理的影響を与えるものに分けられ、入眠潜時の延長や中途覚醒の増加などの原因となり睡眠構造へ影響を与える。

今回は日常生活の活動と夜間睡眠中の体動について活動量から検討した。

①睡眠中の総平均体動回数 (\pm SD) は、全体で45.0回 (± 21.3)で、活動タイプでは62.6 (± 22.7)~23.2回 (± 8.6)でS-typeと他のタイプの間では有意な差 ($p < .05$)が認められた。睡眠中の1時間の体動回数は6.5回/h (± 1.3)、活動タイプごとでは5.2~7.8回/hである。白川は¹¹⁾睡眠中の体動は個人内の出現頻度の上・下限を超えると睡眠感を悪化させる要因になると述べている。特に、F-typeのsub.MTは睡眠中の出現頻度は23.5回(分)と高く変動も少なく、期間中の睡眠感や起

床感も不良であった。また、睡眠中途覚醒の平均推定回数は3.8~7.0回であるが、アルバイトや運動を行わない日の活動量は他の日に比し差はないが3回以下であったことは、心理的負荷が小さいことが影響していると考えられる。

②睡眠時の活動量の変動経過

正常成人の睡眠経過を見ると、NREM-REM睡眠の周期が約90分で数回認められ、前半では徐波睡眠が多く、後半ではREM睡眠が多く認められる。睡眠中の体動は就寝中の寝室環境や寝床内環境、ストレスなどの影響を受けるが、睡眠段階と体動との関係を見るとREM睡眠で最も多く、ついで、睡眠段階2、睡眠段階3・4に順に出現する¹¹⁾。今回の結果では睡眠中の活動量の変動が前半で少なく後半に増加傾向を示し、また、変動周期も60分や90分と睡眠経過に対応した周期変動を示していることから、睡眠構築への影響は少ないことが示唆された。

活動タイプごとに就寝時における活動量の減少から入眠潜時を見ると、S-typeでは就寝後約9分、M-typeでは就寝後約15分、F-typeで就寝後約30分の順である。睡眠構造は体温リズムとの関係が強く、体温は日中に高く睡眠時に低下し明け方で最低となるが午前中は上昇する日内変動を示し、1日の体温差のリズムが影響する。しかし、日常生活での運動や活動のエネルギー消費や筋肉疲労自体は睡眠に変化を与えないが、深部体温を入眠時まで持続させるような運動や行動は、徐波睡眠を増加させるが、入眠直前の深部体温を上昇させるような行動は、逆にストレスとなり、睡眠の障害要因となることが知られている¹²⁾。各タイプの生活様式を見ると、寝室環境や生活上のコントロールが行われていない問題もあるが、S-typeでは日中の活動量が高いが、就寝前ではミーティングなどで活動量の少ない生活である。しかし、F-typeではsub.MTが入眠困難を訴えていたこともあるが、アルバイトやトレーニング後のことが多く、十分なクールダウンが行われていない影響が考えられた。

以上の結果から、アクチグラフの活動量から日常生活の活動様相と睡眠様相の特性を客観的に捉えることができ、また、健康管理の立場からも、睡眠障害等のチェック手段としての可能性が示唆された。

ま と め

1) 日常生活の行動について、覚醒時のアクチグラフの活動量と変動パターンから、安定タイプ、混合タイプ、変動タイプに分類が可能であった。

2) 覚醒時の活動量はS-type > M-type > F-typeと有

^{註5)} 文献 8), p. 180 の表 4-1 より算出

意な差が認められた。睡眠中の活動量は覚醒と逆の関係が見られ、生活リズムの安定化が睡眠に良い影響を与えることが示唆された。

3) 覚醒-睡眠時間のサイクルの周期(±SD)は、S-type 24.1 h (±2.1) > F-type 23.6 h (±2.5) > M-type 22.7 h (±2.8) であるが、周期分析では 25~23 h の周期を示した。

4) 睡眠中の体動の変動経過に 60 min や 90 min の変動周期が見られ、その変動パターンは S-type > M-type > F-type の順で大と、覚醒時の活動タイプとは逆の関係を示した。

5) 日中の活動量が高く、睡眠時間が短い安定タイプは、24 時間のリズムを確保することで、より良い睡眠が得られることが示唆された。

6) 今回の結果は、生活条件の制約や記録期間などの問題があるが、アクチグラムから日常生活での覚醒時や睡眠時のパターン化が可能であり、覚醒時の活動と睡眠構造の変化を推測し、健康管理の一手段としての利用できることが示唆された。

謝 辞

本実験にご協力頂いた被験者の方々に深謝致します。本研究の主旨は第 8 回日本睡眠環境学会で発表した。

参 考 文 献

- 1) 高橋敏治, 佐々木三男: 現代人の睡眠行動パターンの問題点とその対策, 睡眠と環境, 4(1), 37-43, 1997.
- 2) 白川修一郎, 石束嘉和, 大川匡子: 老人のサーカディアンリズム, 日本薬剤師会雑誌, 48(3), 341-350, 1996.
- 3) 石原金由, 江口由佳子, 三宅 進: 小・中学生における睡眠・覚醒習慣の変化, 睡眠と環境, 3(1), 90-97, 1995.
- 4) 前田素子, 有富良二, 白川修一郎: サラリーマンの睡眠の特徴と睡眠・覚醒リズムの加齢変化, 睡眠と環境, 3(1), 103-107, 1995.
- 5) 石原金由: 朝型-夜型における活動数のサーカディアンリズム, 生理心理, 10(1), 35-43, 1992.
- 6) 朴 盈満, 松本一弥, 徐 有振, 新小田晴美: アクチグラフ活動量から見た睡眠・覚醒判定の一方方法, 第 23 回日本睡眠学会抄録集, p. 134, 1998.
- 7) Cole, R. J., Kripke, D. F., Gruen, W., Mullany, D. J., Gillin, J. C.: Automatic sleep/wake identification from wrist activity, Sleep, 15, 461-469, 1992.
- 8) 谷代一哉, 金 昌宜, 黒田 稔, 井川正治: アクチグラムから見た夜間睡眠時の活動性について, 第 4 回睡眠環境学会大会集, 58, 1995.
- 9) Kleitman, N.: Sleep and Wakefulness, 2nd. Univ. Chicago Press, Chicago, 1963.
- 10) 本間研一, 本間さと, 広重 力: 生体リズムの研究, 北海道大学図書刊行会, 1989.
- 11) 白川修一郎: 睡眠中の体動の動態とその役割, 脳波と筋電図, 17, 317-325, 1985.
- 12) 中澤洋一: 運動と睡眠, 睡眠と環境, 3(1), 57-64, 1995.

1) 高橋敏治, 佐々木三男: 現代人の睡眠行動パターン