

光による高齢者の睡眠障害の治療

Bright light treatment for sleep disorders in the elderly.



昭和16年10月生、群馬大学医学部卒。現在、国立精神・神経センター精神保健研究所(睡眠、生体リズム研究)、著書「睡眠学ハンドブック」など

大川 匡子
Masako Okawa

◆キーワード：高齢者、生体リズム、睡眠障害、高照度光療法

1. はじめに

ヒトは加齢に伴い、夜間に覚醒することが多く、また昼間に午睡をとるなど多相性の睡眠・覚醒リズムが見られることが多くなる。また痴呆高齢者では、昼間に居眠り、夜間に覚醒して徘徊するなど、昼夜が逆転したような不規則な睡眠・覚醒リズムが見られるようになることがある。このような加齢による睡眠障害の原因としては、夜間の頻尿、睡眠時呼吸障害などの身体的要因、神経症やうつ病と言った精神的要因も見逃すことのできないものである。しかし、高齢者、特に痴呆者では、このような身体的あるいは精神的要因が見いだせない場合にも高度の睡眠障害がみられる場合が少なくない。このことから、高齢者の睡眠障害の背景に睡眠と覚醒を含めた生体リズムを制御する機構の障害が潜んでいることが推測される。ここでは高齢者にみられる睡眠障害を生体リズムの面から検討し、治療法としての光の重要性について述べる。

2. 生体リズムとは

通常の社会生活をしている人は、昼間に部屋を暗くして寝床に入ってもなかなか眠れないことはよく経験することである。これは脳にある時計、生体時計(Biological clock)が昼と夜をはっきり区別して夜に眠って昼間には活動するようにプログラミングされているからである。このように睡眠と覚醒だけでなく、我々の身体には体温や血圧といった自律神経系も昼間に活動している時は高く、夜休んでいるときには低くなるという1日のリズムがある。身体の生理機能、ホルモン分泌、物質代謝など、ほとんど全ての機能が、毎日極めて正確な概日リズムを繰り返している。これは生体時計の働きにより調整されており、次の3つの系に分類される。

第1は、直接脳に働き、睡眠・覚醒、思考や情動などの高度の精神活動のリズムを調節する系である。第2は、自律神経系のリズムで、血圧や脈拍、体温、あるいは消化管の機能を調節する。第3は、成長や性腺の発達、代謝に関係する下垂体-副腎皮質ホルモン系である。

ヒトの身体が生体リズムによって支配されており、生体リズムは生命の基本的なメカニズムである。このようなさまざまな生体リズムは、睡眠・覚醒リズムを基本にした1日の生活リズムに合わせて、相互に整然とした秩

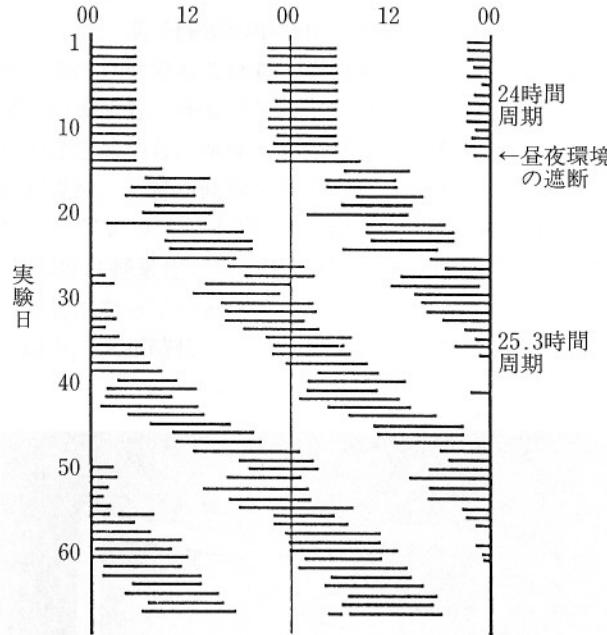
序を保っているのである。

3. ヒトの生体時計は25時間

ヒトの生体時計の周期が元々24時間ではなく約25時間であることは、これまで健康成人の実験から明らかにされた。時刻を知る手がかりが全く得られない地下室などの環境下で生活すると睡眠は覚醒と交代しながら25~26時間の周期を示すようになる(図1)。そのようなリズムでは外界からの影響を受けずに現れることによりフリーラン・リズム(free run rhythm)ともよばれる。高等動物の生体時計は視床下部の視交叉上核(suprachiasmatic nucleus)にあることが明らかにされている¹⁾。

健康なヒトは外界の変化や時刻を手がかりとして生体時計の時刻を毎日1~2時間づつ前進させることによって、24時間を周期とする睡眠・覚醒リズムを生みだし、環境に適応した生活を送っているのである。このような

時刻



(Weitzman, 1982)

図1 24歳健康成人の時間的隔離実験中の睡眠・覚醒リズム

縦軸は日、横軸は2日分の時刻、黒の横棒は睡眠を表す。2週間、昼夜のある環境で生活しているときには24時間の生活であるが、昼夜環境をなくした条件下では入眠と覚醒の時刻が毎日約1時間づつ遅れて、1日25.3時間の生活となっている。

生体時計の機構を図2に示した。時刻をあわせるために最も大切なことは、毎朝光を浴びることである。すなわち光による同調である。ヒトは大昔から夜には眠って、昼間に活動するのに都合のよい時計を遺伝的に持つており、夜間の活動には不適切なのである。

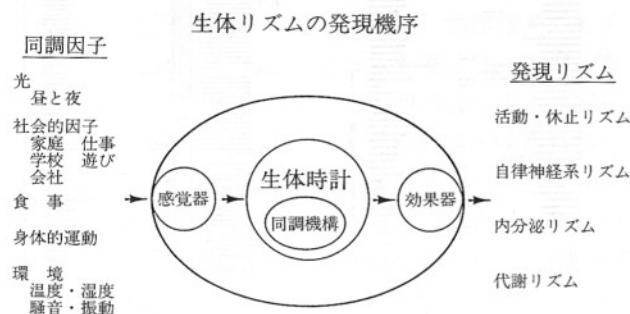
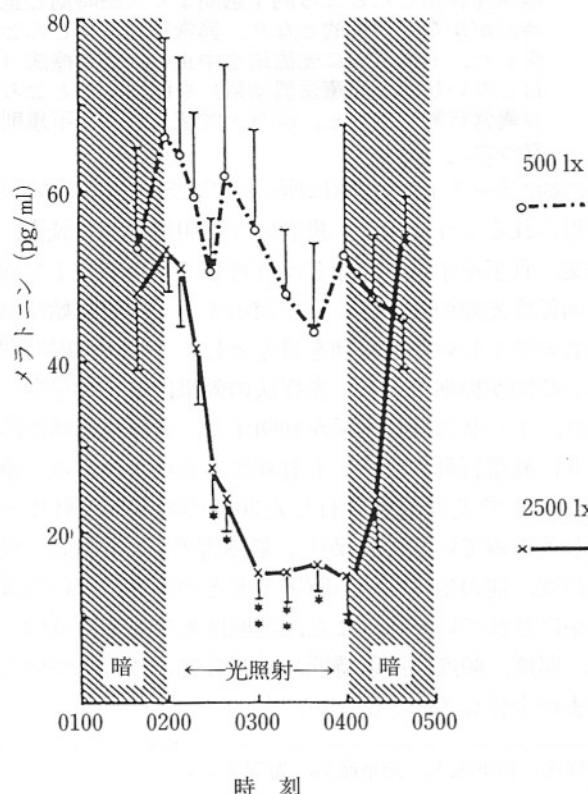


図2 生体リズムの発現機序

ヒトの生体時計は1日25時間を周期とする固有の内因性振動を持つ。1日24時間を周期とする生体リズムを発現させるために、外界のさまざまな事象の時間的变化（同調因子）を手がかりとして、内因性リズムの周期を24時間に微調整するとともに、内因性リズムの位相と外界の時間の関係を調整する（同調機構）。それぞれの同調因子としての刺激は感覚器を通して生体時計に伝達され、生体時計を24時間の周期に微調整する。これにより24時間の周期を獲得した生体機能は効果器を通してそれぞれのリズムを発現する。



4. 光による生体リズムの調整

生体リズムに対する光作用が注目されるようになったのは最近のことである。それはヒトの夜間のメラトニン分泌は500lxという低照度光では抑制されないが、2500lx～3000lxという高照度光であれば抑制されるという発見による²⁾(図3)。すなわち高照度光照射で初めて中枢への作用がみられたわけである。このような高照度光を利用して、ヒトの生体時計を調節する作用が明らかにされた。その1つはヒトの生体時計の本来の周期である25時間を24時間に調節する際に朝の高照度光を利用する、すなわち睡眠が終了する頃の朝の光が生体時計の位相を前進させることができた。逆に睡眠の始まる前、夜の光が生体時計を後退させる。昼間の光は生体リズムの振幅を上昇させる作用として働き、覚醒状態を維持し、体温を活動に適した高温に保ち、交感神経系を優位な状態に保ち、良い覚醒状態をもたらすことが知られている。最近ではこれらの光の性質を応用してさまざまな睡眠障害の治療が行われるようになってきた³⁾。

5. 高齢者の睡眠・覚醒リズム障害

高齢者に多くみられる睡眠障害は入眠と覚醒時刻が前進する、いわゆる早朝覚醒を主とする不眠である。また痴呆が加わると、極端な場合には昼夜が全く逆転して、夜に起きだし昼間には眠っている、あるいは1日中眠ったり、醒めたりをくり返しているような不規則な睡眠がみられるようになる。これは夜に眠って、昼間には起きて活動するという睡眠・覚醒リズムが崩れた状態であるといえる。そしてこのような睡眠障害に伴ってしばしば徘徊をしたり、大声を出してどなったりするなどの乱暴な行為、あるいはせん妄状態がみられる。このような患者では体温や内分泌リズムも崩れている場合が多く、せん妄状態や異常行動をひき起こす要因になっている可能性がある。

高齢者の体温リズムは健康な成人にくらべて振幅が低かったり、リズムが不規則になっている場合があり、またメラトニンも昼夜の区別なく低い値がみられることがある(図4)。すなわち高齢者ではさまざまな生体リズムが崩れてくる傾向にある。このため心身の調和が崩れて睡眠障害や異常行動がみされることになる⁴⁾⁵⁾。

さて、このような高齢者にみられる睡眠・覚醒リズム障害の成因としては先に述べた生体時計機構が十分に働いていないことが考えられる。その原因としては、まずさまざまな同調因子が減弱することがあげられる。すなわち社会生活の第一線から退いた高齢者、とくに痴呆が加わると他人と接したり、仕事をしたり身体を動かしたりする機会が減り、またあまり外出しないで家にいると、光を浴びる機会が減り、また白内障などの原因で視力な

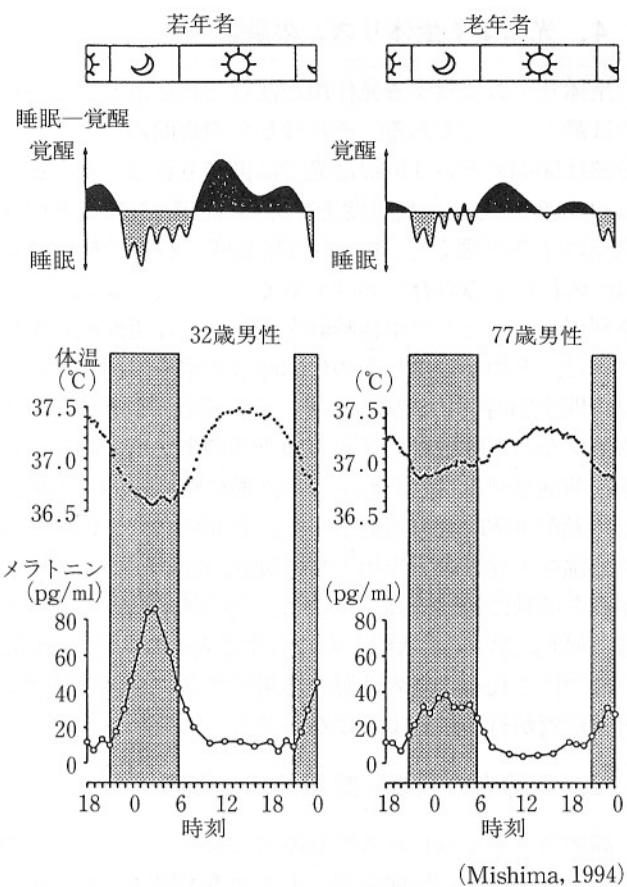


図4 若年者と老年者の生体リズムの差異

32歳男性と77歳男性の睡眠・覚醒、体温、メラトニンの1日の変動、年齢をとると、体温やメラトニンの振幅が低下し、睡眠が浅くなる傾向がみられる。

などが低下すると余計に光を感じにくくなる。次に生体時計の本体が脳の変性や血管性障害などのため破壊されたりあるいは十分に機能しなくなる状態があげられる。特にアルツハイマー型痴呆といわれている患者さんでは生体時計と考えられている視交叉上核の容積や神経細胞が減少していることが報告されている⁶⁾。このように痴呆のある高齢者では生体時計が機能的、あるいは器質的に障害され、このため睡眠・覚醒リズムが崩れてくることが考えられる。

6. 光による睡眠・覚醒リズム障害の治療

さて、このような高齢者の睡眠・覚醒リズム障害の治療法として、減弱してきた同調因子を強化する方法がある。同調因子の中で、光は最も強力であり、高齢者の睡眠障害の治療に用いられるようになってきた。図5には痴呆を伴う高齢者の社会的働きかけと光療法による治療経過を示した^{5,7)}。

現在、高照度光療法器（脚注）は市販されており、これを用いる方法が簡便である。照射法は患者を照明器の

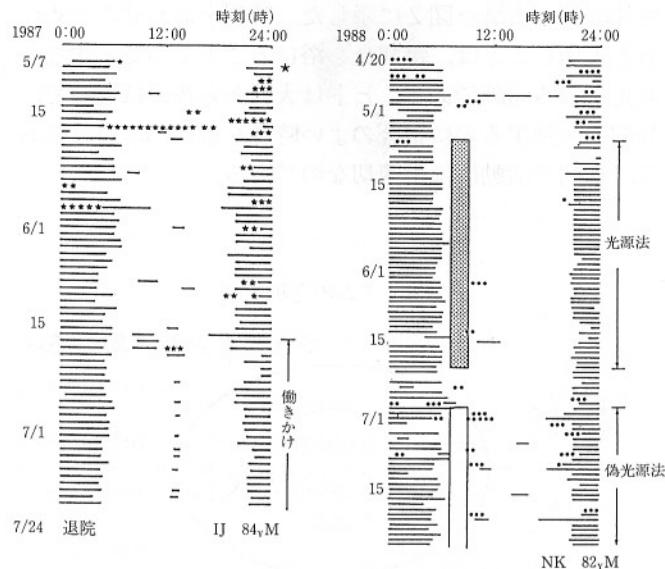


図5 痴呆老年者の睡眠・覚醒リズム障害と異常行動に対する治療経過

横軸は1日の時刻を、縦軸は月・日をあらわす。黒い横棒は睡眠、黒丸印、星印は徘徊、不穏、せん妄などの異常行動を示す。

左：84歳男性、多発梗塞性痴呆患者。患者は主として夜間に眠っているが、しばしば不規則な午睡がみられ、1日を通して覚醒しているときにはしばしば異常行動がみられた。6月中旬以後看護者が働きかけを行うと睡眠は夜間にまとまり、昼間には定期的に昼寝がみられるようになつた。また異常行動もほとんどみられなくなった。

右：82歳男性、アルツハイマー型痴呆患者に対する高照度光療法。治療前には入眠時刻が一定せず、夜間には頻回に異常行動がみられた。5月初旬より光療法を開始したところ約1週間より入眠時刻と覚醒時刻がかなり規則的となり、異常行動もほとんど消失した。6月下旬に光療法を中止し、偽光療法（点灯しない状態で光療法器使用）を開始したところ再び異常行動が増加し、睡眠・覚醒リズムも不規則になった。

前の約0.5~1 mの距離に座らせて、2500 lx以上の照度が得られるようにする。患者には照明器の前で読書、手作業、食事をすることなどは許可してよいが、1分間に1回程度光源の方を見るよう指示する。照射開始時刻は患者の望ましい覚醒時刻を目安とし、1回の照射時間は約2時間が標準である。光療法の効果は比較的早期に見られ、1~2週間で効果が判明する。光療法は睡眠障害と共に異常行動の改善にも有効である場合がある。筆者は今まで光療法を試行した30名の約50%に軽度~著明改善をみている⁷⁾。しかし、脳障害の部位や程度、痴呆の程度、他の生体リズム障害などとの関連については明らかにされていない。また、高照度光の効果に及ぼす波長、照度、頻度、照射時間、時刻などの影響についてはいまだ十分なデータはない。

(脚注) 松下電工、光華産業、光電メディカル

7. おわりに

高齢者の睡眠障害と問題行動に対して光療法や社会的接觸の強化が有効であることを示した。このような方法は病院内で行うさまざまなりハビリ療法について応用することが可能であろう。たとえば、リハビリを行う際、毎日時間を一定にすること、また治療中、患者との関わりの持ち方、治療環境の照度を工夫し、高照度光のもとで実施することなどである。また、光療法は卓上型治療器だけではなく、天井燈を利用して照明設備を備え、部屋全体を照明することもよいだろう。高齢者の睡眠障害に対する光療法や社会的接觸など生体リズムを背景とした治療法はまだ始まったばかりであり、その効果や適応などについて十分な検討が行われていない。したがって、今後は多くの症例の積み重ねが必要である。

参考文献

- (1) Ibuka N, Inouye ST, Kawamura H : "Analysis of sleep-wakefulness rhythms in male rats after suprachiasmatic nucleus lesions and ocular enucleation", Brain Res., vol.122, pp.33-47 (1977)
- (2) Lewy AJ, Wehr TA, Goodwin FK, Newsom DA, Markey SP : "Light suppress melatonin secretion in humans", Science, 210, pp.1267-1269 (1980)
- (3) 大川匡子、尾崎 茂：「精神科治療の解説—特殊療法」高照度光療法、8月増刊号、pp.189-191 (1995)
- (4) Okawa M, Mishima K, Hishikawa Y, Hozumi S, Hori H and Takahashi K : "Circadian rhythm disorders in sleep-waking and body temperature in elderly patients with dementia and their treatment", Sleep, vol.14(6), pp.478-485 (1991)
- (5) 大川匡子：「加齢と生体リズム—痴呆老年者の睡眠リズム異常とその新しい治療ー」神経研究の進歩、vol.36(6), pp.1010-1019 (1992)
- (6) Swaab DF, Fliers E, Partiman TS : "The suprachiasmatic nucleus of the human brain in relation to sex, age and senile dementia", Brain Res., 342, pp.37-44 (1985)
- (7) 大川匡子、三島和夫、菱川泰夫、穂積 慧、堀 浩、高橋清久：「痴呆老年者における睡眠・覚醒リズム障害に対する高照度光療法」精神科治療学、vol. 5 (3), pp.345-355 (1990)
- (8) 千葉喜彦、高橋清久：時間生物学ハンドブック、朝倉書店 (1991)
- (9) 深田信二著 高橋清久、大川匡子 監修：さわやかな朝のために、松林館 (1993)