

総説

視覚障害児・者の睡眠行動に関する研究

— その意義と展望 —

保野孝弘¹⁾ 宮田 洋²⁾

川崎医療福祉大学 医療福祉学部 臨床心理学科¹⁾

関西学院大学 文学部 心理学科²⁾

(平成8年11月20日受理)

The Study of Sleep Behavior in Visually-impaired Children and Adults

— Its Significance and Perspective —

Takahiro HONO¹⁾ and Yo MIYATA²⁾

¹⁾*Kawasaki University of Medical Welfare
Department of Clinical Psychology
Kurashiki, 701-01, Japan*

²⁾*Kwansei Gakuin University
Department of Psychology
Nishinomiya, 662, Japan
(Accepted Nov. 20, 1996)*

Key words : Sleep behavior, the visually-impaired person, the blind

Abstract

The purpose of this article is to report the significance of studying the sleep behavior of visually-impaired children and adults, to introduce a historical background for this study, and to present a perspective for the future.

It is important to study the sleep behavior of visually-impaired persons in order to understand their psychological and physiological characteristics with respect to sleep. Through the study of their sleep behavior, we can also examine the relationship between visual input through the eyes during the daytime and sleep regulation in humans. However, we systematically have not studied their sleep behavior of visually impaired subjects, although we did some studies on the content of dreaming and its relation to REMs. Recently, much attention has been paid to their circadian rhythms such as sleep-

wakefulness and hormone secretion.

However, little is known about their EEG sleep structure. A systematic examination of nocturnal sleep using polysomnography is needed. We hope to provide more fundamental data on sleep behavior in the future.

要 約

本論文では、視覚障害児・者の睡眠行動に関する研究の意義、その研究の史的背景を紹介し、今後の研究を展望する。

視覚障害児・者の睡眠行動の研究は、睡眠行動という側面から視覚障害児・者の心理・生理的な特性を明らかにするとともに、視覚からの情報入力と睡眠調節との関連を調べるのに重要であると考えられる。視覚障害児・者の睡眠行動に関する組織的な研究は極めて少ない。研究の主な課題は、夢見の内容やそれと急速眼球運動との関連を調べるものがほとんどであった。近年では、生体リズムの発生機序とそれに影響を与える環境因子を明らかにする目的から、視覚障害児・者の生体リズムに関する研究例が数多く見られる。

しかし、視覚障害児・者の脳波的終夜睡眠経過の特徴はほとんど知られていない。終夜睡眠ポリグラフ記録を用いて、視覚障害児・者の終夜睡眠経過を、脳波的睡眠段階の観点から組織的に調べる必要がある。今後、視覚障害児・者の睡眠行動に関する基礎資料をより多く収集することが望まれる。

視覚障害児・者の睡眠行動に関する研究の意義

佐藤¹⁾は、視覚障害が人間の心の働きや行動に与える影響を研究することを、「視覚障害心理学」と位置づけ、その研究の目的として以下の2つ挙げた。第1は、「視覚障害心理学が人間の心理にどのような影響をあたえるかを学問として体系化し、視覚障害児（者）の教育や福祉に心理学的な基礎づけをすること」である。第2は、「視覚障害という特定条件のもとにあるものの心理研究を行って、正眼者の心理に関する原理や法則を明らかにすること」である。このような視点から、視覚障害児・者を対象とした睡眠行動の研究は睡眠行動という側面から視覚障害者の心理・生理的な特性を明らかにするとともに、視覚からの情報入力と睡眠調節との関連を調べるのに極めて重要であると考えられる²⁾。

視覚障害児・者の心理特性を理解するためには、視覚障害が彼らの行動に、どのような影響を与えるかを明らかにすることが必要である。目が見えないあるいは視力が弱いとどうなのか、環境への適応ではどのようなことができ、ど

のようなことができないのかなどの問題を理解した上で、視覚障害児・者の教育や福祉を考えることが大切である。視覚障害が睡眠行動に及ぼす影響を明らかにすることは、視覚障害児・者の心理特性を理解する上で貴重な基礎資料となる。視覚障害が彼らの睡眠行動に何らかの影響を及ぼしているのか、もしそうであるならば、どのような影響を与えているかを調べなければならない。しかし、視覚障害児・者を対象とした従来の心理学的研究では、覚醒中の心理特性を調べた例がほとんどであり、睡眠行動を組織的に研究した例は極めて少ない³⁾。従って、視覚障害児・者の睡眠行動に関する基礎資料をより多く集めることが現在の課題と言える²⁾。

また、視覚障害児・者の睡眠行動を調べることによって、視覚からの情報入力が脳機能にどのような影響を与えているのか、睡眠調節に関与しているのかを知る手掛かりとなる。すなわち、視覚情報の入力が遮断された、あるいは削減された条件下にある視覚障害児・者の睡眠経過を調べることによって、覚醒中の視覚入力と脳機能との関連を明らかにするために必要な基礎資料を得ることができる。これまでにも、視

覚と脳機能との関連についての多くの報告がある。解剖学的には、中枢神経系に入力される求心性神経の3分の1は眼球からのもので、視覚からの情報入力が必要な部分を占めている⁴⁾。また、生後環境が視覚中枢に影響を与えること⁵⁾⁶⁾、発達期に光刺激を遮断したり、暗闇の中で動物を飼育した場合、網膜や外側膝状体には障害は認められないが、大脳皮質に異常が生じるといふ報告がある⁷⁾⁸⁾。従って、視覚障害のため長期間にわたり光刺激が欠如あるいは削減された場合、脳の機能に何らかの影響が及ぶと予想される。覚醒—睡眠という意識の連続性を考えるならば⁹⁾、覚醒状態での研究に加えて、睡眠という状態を利用して視覚入力と脳機能との関係を調べることも必要である。

視覚障害児・者の睡眠行動に関する研究の展開

2-1 研究の希少性

視覚障害児・者の睡眠行動に関する研究は、健常正眼者及び他の心身障害児・者を対象にした研究に比べて極めて少ない。また、数少ない研究の主な課題は、夢見の内容やそれと急速眼球運動 (rapid eye movement, REMs; 以後 REMs と称する) との関連を調べるものがほとんどであった。近年、生体リズムの発生機序とそれに影響を与える環境因子を明らかにする目的から、視覚障害児・者の生体リズムに関する研究例が数多く見られる。しかし、視覚障害児・者の終夜睡眠経過の特徴を詳細に調べた組織的な研究は皆無に等しい。

医学用文献検索データベース MEDLINE を用いて、文献の検索調査を行なった結果¹¹⁾、1965年から1995年9月までの登録文献総数は8,182,802件で、この中で睡眠を含む文献数は19,304件であった。登録文献数に対する睡眠関連の文献数は0.235%で、1%に満たなかった。その中で、視覚障害に関連した文献は60件で、睡眠に関連した文献の0.31%に過ぎない。その内、ヒトを対象とした文献が36件、動物を対象とした研究は24件であった。それらの研究の内容を調べると、概日リズム (circadian rhythm)

に関連した論文が47件と最も多く、次いで夢見の5件であった。睡眠経過に関するものが2件、睡眠脳波に関するものが2件であった。この結果から、視覚障害児・者の終夜睡眠経過に関する研究は極めて少なく、研究の焦点は生体リズムや夢見に当てられてきたと理解できる。

2-2 視覚障害児・者を対象とした睡眠行動の研究内容

視覚障害児・者の睡眠行動に関する従来の研究は、(1) 夢見の内容及びそれと REMs との関係、(2) 睡眠—覚醒リズム障害とホルモン分泌との関係、(3) 脳波的終夜睡眠経過の3つの観点から検討されてきた。

(1) 視覚障害児・者の夢見内容及びそれと REM 睡眠との関連に関する研究

視覚障害児・者の睡眠行動に関する研究のほとんどは、彼らの夢見内容やそれと REMs との関連に焦点が当てられて来た。つまり、視覚障害児・者ではどのような感覚内容の夢が多いのか、REM 睡眠中の REMs と夢見の内容と何らかの関連があるのかなどの問題が検討された。視覚障害児・者を対象とした夢見の研究は、主に2つの面で貴重な知見を提供している。一つは、感覚モダリティと夢見内容との関連を調べ、夢見の内容はどのように作られるかを調べることである。他の一つは、REM 睡眠中に見られる REMs は、夢の中の視覚像を追っているとする走査仮説 (scanning hypothesis) を検証する上で重要な意味を持つことである。

夢見内容を調べる目的は、覚醒中の感覚体験と夢見内容との関連を調べ、夢見を生み出す背景を明らかにすることであった。つまり、視覚障害児・者、特に先天性の全盲者は、生まれつき視覚的体験が無いために夢見にも視覚性的内容が見られないと考えられた。そのため、視覚からの情報が不十分である視覚障害者の夢見には、どのような感覚モダリティの内容が多いのか、すなわち視覚的、聴覚的、触覚的、嗅覚的な夢内容がどの程度報告されるのかが問題とされた¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾。それらの主な結果は、先天性の盲人や生後5年以内に失明した盲人は、視覚性

の夢は見ないが、6歳以降に失明した場合には視覚性の夢を見ること、盲人の夢は触覚性や聴覚性の夢が多いことであった¹¹⁾。

近年では、夢見内容の感覚モダリティだけではなく、その意味内容に注目した研究が見られる。すなわち、夢見内容にはどのような象徴(symbol)が見られるのか、どのような情動性の内容が認められるのかなどが検討された¹⁵⁾¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁸⁾¹⁹⁾。

視覚障害者の夢見内容は、日常生活の現実問題に関連したものが多く、象徴夢が少ないと言われている。また、象徴夢の報告数と失明した時期との関連が指摘されている。MaCartney¹⁴⁾は、全盲者の夢見には、日常生活で実際に経験した最近の出来事と深い関連を持った内容が多く、空想的な夢(fantasy)は少ないと報告した。Blank¹⁰⁾は、自分が心理治療を行った視覚障害者の夢見内容を調査した結果、象徴的な夢見内容は少なく、日常生活上の現実的な問題に係わる内容が多かったと報告した。Kirtley & Sabo¹⁷⁾は、14名の視覚障害者と40名の視覚障害を持たない男女大学生を対象に、2～4ヵ月間にわたって夢見内容を記録させ、その内容を分析した。その結果、視覚障害者の方が正眼者に比べて象徴夢が少なく、視覚障害者の中でも、生後5年以内に全盲になった人の方が他の人よりも象徴夢は少なかった。また、全盲者と光覚のある視覚障害者では差は認められなかった。一方、視覚障害者と正眼者の象徴夢の報告数には差はなく、むしろ個人的な知能の程度や創造力に関係していたという報告もある¹⁶⁾。

視覚障害者は、正眼者に比べて情動性の夢見が少ないという報告がある。Sabo & Kirtley¹⁸⁾によれば、視覚障害者の夢の情動的要素は正眼者とほぼ同じか、それよりも少ない傾向であった。また、Kirtley & Sabo¹⁹⁾は、14名の視覚障害者(男子3名、女子11名;20～56歳)を対象に、2～4ヵ月にわたって夢見内容を記録し、内容の情動的側面や攻撃性などの分析を行った。その結果、視覚障害者の攻撃性を意味する夢見内容の報告は、正眼者と同じか、それよりも有意に低い傾向を示した。その他、全盲者では夢の中で恐ろしい物体の夢をみる頻度が高く¹⁴⁾、心

理療法を受けている全盲の患者は、心理療法を同じく受けている正眼者に比べて、思考と言語の夢が多いという報告¹⁰⁾がある。また、不適応の問題で心理療法を受けた全盲の患者は、知的な活動、大きな身体の動き、頻繁に転倒する夢が特徴的であったと報告されている。

以上の研究では、起床時にどのような夢を見たかを被験者に回想してもらう方法を用いた。1950年代までの夢見の研究では、毎晩の夢内容を内観して記録する方法、睡眠中にいろいろな時間に被験者を覚醒させ、その時までの夢見体験を内観させる方法、質問紙を用いて多数の人に夢見についての質問をする方法などが用いられてきた²⁰⁾。これらの方法は、夢見と関連が深いREM睡眠期を特定し、その時点で被験者を覚醒させ夢見内容を集めたものではない。

近年、視覚障害者を対象に終夜睡眠ポリグラフ記録を行い、REM睡眠期で覚醒させ夢見内容を記録する研究がなされた。Kerr et al.²¹⁾は、視覚障害者6名(男性1名、女性5名;25～32歳)及び正眼者4名(全員女性;19～26歳)を対象に、1週間に1夜の割合で8週間にわたって終夜睡眠ポリグラフ記録を行い、入眠期、REM睡眠期及びNREM睡眠期で被験者を覚醒させ、夢見内容を報告させた。その結果、夢見内容の感覚モダリティやその内容に両群間でほとんど差は認められなかった。先天性全盲者の夢は、視覚性イメージがほとんど認められなかったことを除けば、正眼者の夢とほぼ同じであった。また、後天性全盲者の夢見内容は、正眼者の夢見内容と大きな差異は認められなかった。さらに、4名の先天性全盲者では、正眼者に比べて聴覚性イメージがより強かった。

一方、視覚障害者を対象とした研究は、REM睡眠中のREMsと夢見内容との関連に関する基礎資料の一部を提供してきた。REM睡眠の発見²²⁾以来、REM睡眠と夢見との関連が指摘され²³⁾、REM睡眠期で被験者を覚醒させた直後に夢見体験を報告させるというREM睡眠覚醒法による研究が行われた²³⁾²⁴⁾。例えば、Dement & Kleitman²³⁾は、被験者を覚醒させる直前にポリグラフ記録上に現われた眼球運動のパターンと覚醒する直前に見ていた夢の中での視線の方向

と一致する場合があることを見出した。その他、REM睡眠中のREMsが多い場合の方が少ない場合に比べて、活発な夢を見ていたという報告もある²⁵⁾。このことから、REM睡眠中に見られるREMsは、覚醒中に外界を見るのと同様に、夢の中でも眼球が視覚対象を追っているという走査仮説が立てられた。

従来、視覚障害者の中でも先天性全盲者は、視覚性の夢はほとんど見ないと報告されて来た。そのため、走査仮説に従えば、夢の中の視覚対象を眼で追うことがないため、盲人ではREMsが観察されないと考えられた。Berger et al.²⁶⁾、Offenrantz & Wolpert²⁷⁾は、先天性全盲者で視覚像のある夢を見ない人には、REMsは認められないが、視覚像を覚醒中に経験できる後天性全盲者にはREMsが観察できると報告した。Berger et al.²⁶⁾は、8名の男性全盲者(17~60歳)を対象に連続2夜の終夜睡眠ポリグラフ記録を行い、REMsと夢見内容との関連を検討した。その結果、視覚性のイメージを持たない5名の被験者ではREMsが記録されず、夢見内容でも視覚性の夢は報告されなかった。しかし、視覚性イメージを持つ残る2名ではREMsが認められ、この時期に覚醒させて夢見内容を報告させると、視覚性の内容が得られた。この結果は、REM睡眠中のREMsは視覚性の夢見に必要であり、眼球運動は夢の中の視覚対象を追従するという走査仮説を支持する知見と考えられた。Offenrantz & Wolpert²⁷⁾は、先天性全盲男性1名(39歳)を対象に、2夜の終夜睡眠ポリグラフ記録を行った。大きな体動が起こっている間やその直後及び体動が見られない所で被験者を覚醒させた。第1夜目は実験者の声によって、第2夜目はブザーによって覚醒させた。それらの直後に、夢見内容を聞いた結果、段階2から覚醒させた後では、夢の想起は得られなかった。段階1様の脳波状態から覚醒させた8回のうち6回で、夢見の報告が得られた。8回のうち、1回でREMsが見られた。この時、1、2秒の間隔内で上下の眼球運動が5回観察された。その場合、視覚イメージが伴わない会話や考え事をしていたという夢見の報告が得られた。REM睡眠中の被験者の眼球を直接観察すると、

電氣的に記録できないような緩徐に変化する眼球運動が認められた。これらの結果は、走査仮説を支持する知見となった。

しかし、全盲者の場合は視覚系の何らかの障害のため、正眼者の様に角膜—網膜電位が得られない場合が考えられる。そのため、従来から使用されてきた眼電図(electrooculogram, EOG;以後EOG法と称する)では、眼球運動を検出できない場合が予想される。そこで、EOG法に加えて、物体の物理的歪みを検出するストレインゲージ法(strain gauge method)を用いて眼球の動きを機械的に測定すると、正眼者に比べて眼球運動の頻度は低いが、先天性全盲者でも記録できる場合があることが明らかになった²⁸⁾²⁹⁾。Gross et al.²⁸⁾は、視覚障害者の終夜睡眠中の眼球運動を記録するために、EOG法とストレインゲージ法を用いた。その結果、EOG法ではREMsを検出することはできなかったが、ストレインゲージ法では眼球の動きを検出することができた。これまで、先天性全盲者ではREM睡眠中のREMsが認められず視覚性の夢が少ないことから、夢の中の視覚像を眼球が追わないためにREMsが認められないと考えられてきた。しかし、Gross et al.²⁸⁾の研究で、眼球運動の検出法を変えることでREMsを記録できることがあり、先天性全盲者でもREMsが存在することが明らかになった。Amedeo & Gomez²⁹⁾は、8名の視覚障害児・者(3名は成人、5名は子供)を対象に終夜睡眠ポリグラフ記録を行い、眼球運動と夢見との関連を検討した。ここでは、眼球運動は従来からのEOG法によって記録された。また、3名の成人を種々の睡眠段階で覚醒させ、夢見内容を調べた。その結果、8名中7名でREMsが記録されたが、正眼者の眼球運動に比べて出現頻度は少なく、その振幅は小さかった。全盲者と光覚のある被験者の眼球運動には大きな違いは認められなかった。成人3名の夢見報告では、視覚性の夢は全く報告されず、触覚などの感覚モダリティの夢であった。このことから、彼らは、REM睡眠中のREMsは夢の中の視覚像とは対応せず、REM睡眠中に神経系が賦活した状態を表していると解釈した。

このように、視覚障害者の夢見に関する終夜

睡眠ポリグラフ的研究は、夢見の視覚性と REMs との関連を調べる目的から行われてきた。つまり、研究目的は、REMs が夢の中に現われる視覚対象を眼球で追っているとする走査仮説を検証することであった。しかし、これらの研究では、視覚障害児・者の終夜睡眠経過の詳細については、ほとんど触れられていない。すなわち、REM 睡眠と夢見の有無にのみ関心が向けられ、その他の脳波的睡眠段階の出現様相やその時間の推移などについては全く明らかにされていない。

(2) 視覚障害児・者の睡眠一覚醒リズムに関する研究

一般に、約24時間周期で変化する生体リズムを概日リズム (circadian rhythm) と言う。例えば、睡眠一覚醒リズム、直腸温などの深部体温、ホルモンの分泌などが知られている。これらの生体リズムは、通常の世界生活の中では、1日24時間の社会生活リズムに同調している。しかし、湿度や温度が一定した恒常状態で、時計や明暗などの時間的な手掛かりが取り除かれた環境では、ヒトの概日リズムは約25時間周期に変化する。これは、自由継続リズム (free running rhythm) と呼ばれ、内因性の生物時計の振動を反映している。ホニュウ類の振動体は、視床下部 (hypothalamus) に位置する視交叉上核 (suprachiasmatic nuclei, SCN; 以後 SCN と称する) に存在し、深部体温やホルモンの分泌などの多くの生理機能の概日リズムを作り出すことが知られている³⁰⁾。ホニュウ類では、視覚から入力される光刺激は SCN に送られ、正確な24時間の概日リズムに同調させると考えられる。従って、社会的な接触、食事などに加え、太陽の明暗サイクルは、体内のリズムを24時間の社会生活リズムに同調させる際に最も重要な環境的時間手掛かりの一つと考えられている³¹⁾。

近年、視覚障害児・者に、睡眠一覚醒リズム³²⁾³³⁾³⁴⁾³⁵⁾、メラトニン (melatonin) などのホルモン分泌³⁶⁾³⁷⁾³⁸⁾³⁹⁾⁴⁰⁾⁴¹⁾⁴²⁾、体温リズム⁴³⁾⁴⁴⁾に位相の乱れが認められている。また、この生体リズムの乱れから不眠症状を訴える例が多いことが報告されている。Miles et al.³²⁾は、障害の程

度の異なる50名の視覚障害者に対して、睡眠生活習慣に関する面接調査を実施した。その結果、38名が睡眠一覚醒リズムが乱れることに不満を持っていた。また、それらのうち20名は、その症状が周期的、規則的に出現すると回答した。その中の14名は光を全く知覚できず、18名は先天性の視覚障害者であった。このことから、視覚障害者の睡眠一覚醒リズム障害と光覚の有無や先天性・後天性の障害特性との関連が示唆される。つまり、明暗の手掛かりが無いことによって、睡眠一覚醒リズムが障害を受け、その結果として不眠症状が認められると推察できる。Okawa et al.³⁴⁾は、睡眠一覚醒リズムの乱れを示した先天性視覚障害児4名の事例を報告した。被験児はそれぞれ4, 7, 11, 12歳で、いずれも精神遅滞を伴った重複障害児であった。4名中3名の睡眠一覚醒リズムは、通常の世界生活の時間内で自由継続していた。すなわち、就寝時刻が徐々に後退し、睡眠一覚醒リズムが24時間よりもやや長い周期で変化していた。また、残る1名(4歳児)では、夜間と昼間に不規則な睡眠と覚醒の交代が観察された。新谷³⁵⁾も、睡眠一覚醒リズムの障害を示した先天性全盲幼児の事例を報告した。1歳11ヵ月から3歳4ヵ月の約1年8ヵ月にわたって、被験児の起床時刻、就寝時刻、日中の睡眠時刻などを記録した。その結果、起床時刻が午前4時前後に多く認められるなど、睡眠一覚醒リズムの乱れが見られた。保野・宮田⁴⁵⁾は視覚障害リハビリテーションセンターで職業・生活訓練を受けている視覚障害者52名(男性30人、女性22人; 平均年齢33.7歳; 範囲19~56歳)を対象に、起床・就寝時刻や睡眠時間などの生活習慣、不眠症状の経験などについて面接調査を行った。その結果、睡眠と覚醒に何らかの不満や問題を示した人が全体の78%に認められ、少なくとも一つの不眠症状を周期的に経験すると回答した人は、全体の52%に見られた。各不眠症状を示した人の割合と年齢、先天性・後天性、光覚の有無との関連を調べた結果、日中の過度の眠気を訴える人の割合は、先天性視覚障害者の方(53.5%)が、後天性視覚障害者(10.8%)に比べて有意に高かった。寝つきの悪い日を周期的に経験すると回答した

人の割合は、先天性視覚障害者の方(26.6%)が後天性視覚障害者(5.4%)に比べて高い傾向を示した。また、昼間の過度の眠気を周期的に経験する人の割合も、先天性視覚障害者の方(26.6%)が後天性視覚障害者(5.4%)に比べて高い傾向を示した。光覚の有無で見ると、夜間眠れない日があると回答した人の割合は、光覚無しの人の方(81.2%)が光覚有りの人(41.1%)に比べて有意に高かった。夜間眠れない日が周期的に現われると回答した人の割合も、光覚無しの人の方(36.3%)が、光覚有りの人(7.3%)に比べて有意に高かった。

精神遅滞などの重複障害を持たず、周囲の人々と十分に接触し、社会生活上の情報も十分に得られる視覚障害者でも、睡眠一覚醒リズムの異常を示す事例が報告されている。Miles et al.³³⁾は、約24.9時間の概日リズムを示した先天性視覚障害者1例(28歳男性、後水晶体線維増殖症)を報告した。主訴は、一時的に2、3週間にわたって不眠状態になり、昼間の仕事や遊びの最中に過度の眠気を感じることであった。目覚まし時計を使用しながら自宅で生活した10日間では、毎日9時の起床を試みたが、就寝時刻は、徐々に後退し、自由継続リズムが認められた。その後3週間、投薬を中止し、26日間の実験のため入院した。その期間中は、通常通り周囲の人とも接触することができた。日中は、尿の採取や血中コルチゾル、主観的眠気、作業能率、体温、心拍、呼吸などが測定・記録された。また、夜間は睡眠ポリグラフ記録が実施された。その結果、睡眠一覚醒リズムは約24.9時間の周期を示し、彼はそのリズムに適応していた。また、血中コルチゾルの変動にも、同じ周期を持つ自由継続リズムが観察された。彼は入院37日目に自宅に戻り、1日24時間の社会生活リズムに適応しようと試みたが、夜間睡眠は分断され、自由継続リズムの位相や周期がそのまま維持される傾向が認められた。69日目から10日間、1日24時間の社会生活リズムに合わせるための生活スケジュールが組まれた。その結果、睡眠一覚醒リズムは自由継続を示し、夜間睡眠は乱れ、昼間の作業遂行課題の成績は低下した。

これらの結果は、ヒトが24時間の社会生活リ

ズムに同調していくためには、明暗の光情報と社会的接触が必要であることを示唆している。特に、先天性全盲の視覚障害幼児は光の情報を得られず、昼夜の明暗が明確に判別できないのに加え、周囲の人や社会生活の動きを十分に認識できない状態にある。そのため、彼らの睡眠一覚醒リズムが自由継続し、睡眠障害が生じると考えられる⁴⁶⁾。従って、視覚障害児・者の中には睡眠一覚醒リズムの障害を持つ人が多いと予想される。しかし、睡眠一覚醒リズムの乱れは、必ずしも視覚障害者にのみ認められるものではなく、視覚障害を持たない正眼者にも認められる。

睡眠一覚醒リズムの乱れやその主訴を認めない視覚障害者にも、メラトニンなどの分泌リズムや眠り込みやすさ(sleep propensity)のリズムに乱れが見られるという報告もある。Orth et al.³⁹⁾は、全盲者1名を対象に睡眠一覚醒リズム、コルチゾルの分泌リズムを調べた。その結果、コルチゾルの分泌リズムは、約24.5時間の周期で自由継続したが、睡眠一覚醒リズムの周期は24時間であり、睡眠に関連した症状は認められなかった。Sack et al.⁴²⁾は、20名の全盲者を対象にメラトニンとコルチゾルの分泌リズムを調べた。その結果、20名中11名で、両リズムが自由継続していたが、睡眠一覚醒リズムは規則的で就寝時刻も一定していた。これらの結果は、全盲者では規則的な24時間の睡眠一覚醒リズムを持続していても、メラトニンやコルチゾルなどのリズムが自由継続していることが多いことを示している。Nakagawa et al.⁴⁷⁾は、睡眠一覚醒リズムは正常で、メラトニンの分泌リズムが自由継続している全盲男性1名(44歳)を対象に、7分間の睡眠の後13分間強制的に覚醒させておく方法(7/13 ultrashort sleep-wake paradigm)を繰り返しながら、眠り込みやすさ(sleep propensity; 以後、睡眠傾向と称す)も自由継続しているかどうかを検討した。被験者は、視覚障害以外は心身共に健康で、不眠の主訴は見られなかった。その結果、睡眠傾向に関して、7分の睡眠中に少なくとも50%睡眠が含まれる試行が現われる時点(sleep gate)は、毎週3.67~4.33時間遅延した。また、メラトニン

の分泌開始時刻も毎週4.0時間遅延した。終夜睡眠経過の睡眠効率も、2週目と3週目で99%と82%を示したのに対して、4週目と5週目では62%と75%と低下した。この時のメラトニンの分泌開始時刻をみると、2, 3週目は午後6時と10時で、正眼者の正常値に近かったが、4, 5週目では午前2時30分と6時と遅延していた。これらの結果は、通常の睡眠-覚醒リズムを示し、睡眠-覚醒状態に不満を持っていないとしても、メラトニン、コルチゾル、体温、睡眠傾向の概日リズムが自由継続している場合があること、メラトニン分泌リズムの自由継続によって、終夜睡眠経過が影響を受ける可能性があることを示唆している。

生体リズムに乱れが認められない先天性全盲者でも、わずかな光の刺激を受けていたため、概日リズムが影響を受けなかったと指摘する報告がある。Sack et al.⁴²⁾の研究では、先天性全盲者20名中3名でメラトニンの分泌リズムに異常が認められなかったが、この3名は明暗リズムに同調するのに十分な光を得ていた可能性があるとして指摘した。また、Martens et al.⁴⁸⁾は、主観的に光を感じないと言う全盲者に、光によるメラトニンの抑制が認められ、正常なメラトニンの分泌を示したと報告した。そして、この被験者の視覚誘発電位を測定したところ、後頭部皮質にわずかに残存する光入力があることが確かめられた。

視覚障害児・者、特に先天性全盲者の睡眠-覚醒リズム及びホルモンの分泌リズムの研究は、ヒトの生体リズムの発生機序と環境との係わりを検討する上で貴重な資料を提供する。すなわち、全盲者の概日リズムを調べることによって、ヒトの概日リズムのシステムを24時間の社会生活リズムに同調させる際に、光情報と他の時間的手掛かりがどのような役割を果たすかを理解することができる。もし、普通の社会で暮らす全盲者が自由継続リズムを示すならば、光は正常に同調するのに必要不可欠なものである。もし、全盲者が24時間の社会生活リズムに同調していれば、光以外の刺激が概日リズムの発生機序にとって、一次的な時間的手掛かりと考えられる。

以上に示したように、生体リズムの発生機序と環境との関連を調べる目的から、視覚障害児・者の睡眠-覚醒リズムやホルモンの分泌リズムに関する研究が行われてきた。しかし、視覚障害児・者の終夜睡眠経過の量的・質的な特徴についてはほとんど触れられていない。すなわち、従来より健康成人を対象に行われてきた脳波的睡眠段階による睡眠構造の検討や睡眠脳波自体の解析は、視覚障害児・者を対象にほとんど行われておらず、それらの知見は極めて乏しい。従って、まずは、従来の研究で用いられてきた脳波的睡眠段階を用いて、視覚障害者の終夜睡眠経過を検討する必要がある。

(3) 視覚障害者の終夜睡眠経過に関する睡眠ポリグラフ的研究

視覚障害児・者の終夜睡眠経過を、終夜睡眠ポリグラフ記録を用いて脳波的睡眠段階の観点から組織的に調べた研究は極めて少ない。Weitzman et al.⁴⁹⁾は、7名の視覚障害者(24~46歳)を対象にして、連続3夜の終夜睡眠ポリグラフ記録を実施した。全被験者とも全盲であり、光覚はなかった。被験者のうち5名は、生後より完全盲で、1名は生後1年未満内で両眼を摘出し、残る1名は9から11歳までの間に徐々に視力を失っていた。第3日目のみ、20分毎に血液を採取した。その結果、コルチゾルの出現様相は、5名の被験者で明確な概日リズムを示した。6名の被験者では、徐波睡眠の出現にあわせて成長ホルモンの出現が観察されたが、その出現ピークが小さい例が1例に認められた。また、1例では徐波睡眠の出現時に成長ホルモンの出現が認められなかった。1夜目から3夜目までの睡眠変数を比較すると、1夜目で睡眠経過が最も乱れ、以後徐々に普通の睡眠経過に近づくという実験室第1夜効果(first night effect)が認められた。第2夜目と第3夜目を比較すると、第2夜目で段階覚醒の増加(平均23%~43%)、段階REMの出現率の減少(平均22%~14%)が見られたが、段階2, 3, 4では変化は認められなかった。また、成長ホルモンの分泌が極めて小さかった2名では、2夜目と3夜目の段階覚醒の出現率は、それぞれ58%と59%で、段

階 REM の出現率は7%と10%であった。しかし、この研究では、他の脳波的睡眠段階の出現率など、脳波的睡眠経過の詳細は示されていない。

視覚障害者の終夜睡眠における各睡眠段階の出現率を求めた研究として、Krieger & Glick⁵⁰⁾の研究がある。彼らは、5名の視覚障害者の成長ホルモンの分泌と脳波的終夜睡眠経過について報告した。連続3夜の終夜睡眠ポリグラフ記録を行い、同時に1時間毎に採血し、成長ホルモンの分泌状況を観察した。その結果、睡眠中に成長ホルモンのレベルがピークを示した被験者は一人も認められなかった。脳波的睡眠経過については、どの被験者も睡眠時間、中途覚醒数は同年齢の平均値とほぼ同じであったが、徐波睡眠は平均値よりも低い値を示した。光覚の無い24歳男性（先天緑内障、両眼義眼）の徐波睡眠では、同年齢の平均出現量（約85分）に比べて、約30分少なかった。また、光覚の無い45歳男性（先天性ぶどう膜炎）では、総計6分の出現が認められたのみで、同年齢の平均出現量（約45分）に比べ、極めて少なかった。光覚のある37歳の男性（網膜白子、先天性脈絡膜欠損）では、徐波睡眠は全く観察されなかった。さらに、光覚の無い高齢の男女2名（男性：緑内障；女性：緑内障、両眼義眼、眼球劣）についてみると、徐波睡眠はほとんど認められなかった。2名の被験者は義眼のため、REM睡眠の判定が極めて困難であったが、他の3名の被験者のうち2名でREM睡眠が減少し、段階1と段階2の出現量は増加した。

これら2つの報告は、視覚障害者の脳波的終夜睡眠経過をホルモン分泌との関連から調べられたものである。しかし、この2つの研究では、睡眠ポリグラフ記録中に採血を行うため、カテーテルを腕に装着している。そのため、この採血によって睡眠経過に何らかの影響が及んでいる可能性が考えられる⁵¹⁾。また徐波睡眠の減少を睡眠経過の一つの特徴とする高齢者が含まれ、被験者の年齢範囲が20~60歳代と広範囲であることから、特定の年齢層の睡眠経過の特徴は不明である。従って、侵襲のない状態で終夜睡眠ポリグラフ記録を行うこと、そして、ある特定

の年齢層に限定した対象の資料を蓄積することが必要である。また、対象としている被験者数が極めて少ないため、視覚障害の程度と睡眠経過との関連は全く検討されていない。よって、視覚障害者に共通して徐波睡眠の減少が見られるのかどうか、障害や視力の程度によって睡眠経過が違ってくるのかなどを明らかにすることが重要である。そのためには、被験者数を増やして、Krieger & Glick⁵⁰⁾の実験結果を追試するとともに、終夜睡眠経過と障害の程度、障害経過年数などとの関連を調べることが必要である。この際には、対象となる被験者が不眠症状を訴えていないかどうかなど、睡眠障害の有無を確認した上で、記録を行う必要がある。

保野・宮田⁵²⁾は、男性視覚障害者6名（年齢範囲21~33歳：平均年齢24.6歳）を対象に、2夜連続の終夜睡眠ポリグラフ記録を実施した。その結果、全睡眠時間及び段階3の出現率が2夜目で増加する傾向が認められ、2夜目で入眠潜時やREM睡眠潜時が短縮する被験者が多く見られた。宮下らの報告⁵³⁾した男子大学生（正眼者）の値を基準値として、各被験者の値を比較した結果、段階1はいずれの被験者においても、宮下らの平均値（8.9%）よりも高い値を示した。また、徐波睡眠は中途失明者1名を除く、残り5名で宮下らの平均値（18.8%）を下回った。特に2名では10%以下であった。今回の結果では失明期間2年の中途失明者の睡眠段階出現率は宮下らの値に極めて近かった。この結果は、失明期間と終夜睡眠経過とが何らかの関連を持つ可能性を示唆するものと思われる。また、先天性素因の視覚障害者では、段階1の出現率が高く、徐波睡眠の出現率が低い可能性が考えられる。

Miyata & Hono⁵⁴⁾、Hono & Miyata⁵⁵⁾は、10・20歳代の先天性全盲者8名と大学生（正眼者）8名を対象に終夜睡眠ポリグラフ記録を行い、両者の脳波的睡眠段階の出現率などを比較検討した。その結果、徐波睡眠の出現率に両者間に有意な差は認められなかったが、それを構成する段階3と段階4の出現率に差が見られた。すなわち、先天性全盲群の段階3の平均出現率は、正眼者に比べて有意に高かったが、段階4

の平均出現率は正眼者群で有意に低くなる傾向が認められた。これらの研究結果から、先天性全盲者では深い眠りである徐波睡眠が何らかの影響を受けている可能性が考えられる。しかし、記録例が少ないため、今後さらに記録例を増やして検討しなければならない。

視覚障害を持つ幼児や10歳代の子供を対象に、終夜睡眠ポリグラフ記録を行った報告もある。Meier-Koll et al.⁵⁶⁾は、睡眠一覚醒リズム障害を呈する全盲幼児4名(3~7.5歳)を対象に、睡眠ポリグラフ記録を行った。被験児らの1日の睡眠は分断され、一つの睡眠相が5~6時間以上は持続しなかった。分断された各睡眠相で記録を行った結果、REM睡眠がほとんど観察されなかった。Ballerini et al.⁵⁷⁾は、先天性全盲の男子6名(10~17歳)を対象に終夜睡眠ポリグラフ記録を行い、10代の子供の睡眠経過を調べた。その結果、1例を除き個人差は見られるものの、ほぼ同じような経過を示した。特に、睡眠段階基準に合わない状態、つまり段階2の特徴と段階REMの特徴を合わせ持つ状態がREM睡眠の前後に多く認められた。彼らは、この状態を *fasi intermedia* と呼んだ。この年齢層の基準値に比べて、全体的にREM睡眠は減少し、徐波睡眠の出現量には差は見られなかった。REM睡眠の減少は、*fasi intermedia*の段階に分類されたことが原因であるとし、これは何らかの脳活動の違いを反映していると推察している。この二つの研究は、視覚障害児・者の発達過程での睡眠構造の変化を知る上で貴重な資料と考えられる。

その他、視覚障害者の終夜睡眠中の脳波像に関する研究として、陽性後頭部鋭過渡波(positive occipital sharp transients of sleep, POSTS; 以下、POSTSと称す)と視力との関連を調べた研究⁵⁸⁾や睡眠紡錘波(sleep spindle)の出現様相を調べた研究がある⁵⁹⁾。Richard et al.⁵⁸⁾は、視覚(vision)とPOSTSとの関連を検討するため、視覚障害者23名(男子13名、女子10名; 19~64歳)を対象に、睡眠ポリグラフ記録を行った。23名の視覚障害者を、視力や視野の程度を基に5つのグループに分けて検討した結果、視力と視野の程度が、20/30かそれ以上のグルー

プでは、POSTSが全員に観察されたが、それ以下のグループでは全く観察されなかった。Cicirata et al.⁵⁹⁾は、4名の全盲者(それぞれ、22, 28, 34, 60歳)を対象に2夜の睡眠ポリグラフを行い、睡眠紡錘波の出現様相を調べた。その結果、正眼者に比べて、1分当たりの平均出現率、平均持続時間、全体の出現率は高かった。これらの研究は、少ない研究の中でも睡眠脳波像の特徴に焦点を当てた貴重な研究と考えられる。しかし、各睡眠段階の出現量など、その経過に関しては全く触れられていない。

今後の展望

以上述べてきたように、視覚障害児・者の睡眠行動に関係した研究は極めて少ない。視覚障害児・者を対象とした睡眠行動研究のほとんどは、夢見の内容やそれとREMsとの関連を調べるものであった。最近では、睡眠一覚醒リズム、ホルモン分泌リズムなどの概日リズムと環境の同調因子との関連を調べる目的から、視覚障害児・者の睡眠一覚醒リズムやホルモン分泌リズムを調べる研究が多く認められるようになった。この点に関して、睡眠行動に関する生活習慣や睡眠障害、睡眠時異常行動の実態を明らかにし、視覚障害の特性(光覚の有無、先天性・後天性など)との関連を調べる必要がある。また、脳波的睡眠段階の時間的推移から、視覚障害児・者の終夜睡眠経過の特徴を組織的に調べた研究はほとんど見られない。数少ない研究も対象数が少なく、対象の年齢層も広範囲である。従って、ある年齢層に焦点を当て、その年齢層の対象例数を増やし、その年齢層での脳波的睡眠経過の特徴を明らかにする必要がある。具体的には、睡眠障害や不眠症状の主訴の見られない視覚障害者を対象に、終夜睡眠ポリグラフ記録を行い、脳波的睡眠段階の時間的推移から終夜睡眠構造の特徴を明らかにすること、また、光覚の有無などの視覚障害の特性から、その終夜睡眠構造の特徴を比較検討することが望まれる。

現段階ではまず、視覚障害児・者の睡眠行動に関する基礎資料をより多く収集することが大

切である。そして、それらのデータを基に、睡眠一覚醒リズムの乱れや不眠症状を訴える人が、社会生活にうまく適応していくために、視覚障害を考慮した何らかの心理学的援助や生活指導などを行い、適切な睡眠行動を形成していくことが望まれる。これを達成するためには、得られた基礎資料を教育現場や関係者にフィードバックし、医学、心理学、福祉学などの各専門領域が統合・協力された中で、睡眠行動の問題に取り組んでいくことが極めて大切である。

謝 辞

本研究を行うに当たり、日本ライトハウス視覚障害リハビリテーションセンター（大阪市）の日比野 清先生、芝田裕一先生、面高雅紀先生から、ご協力と貴重なご助言を頂きました。ここに厚くお礼申し上げます。

この研究の一部は科学研究費補助金一般研究(c)（研究代表者 宮田 洋，課題番号63510078）による。

文 献

- 1) 佐藤泰正 (1988) 視覚障害心理学の意義と目的. 視覚障害心理学, 学芸図書, 東京, pp 7-9.
- 2) 宮田 洋, 日比野 清, 広重佳治, 保野孝弘 (1991) 視覚障害児・者の睡眠行動 —日本ライトハウスでの研究—. 視覚障害研究, **34**, 57-64.
- 3) 保野孝弘, 宮田 洋 (1988) 視覚障害児・者の睡眠を中心とした基本的な生活習慣確立のための教育及び生活指導について—睡眠一覚醒リズム及び睡眠構造からの文献的考察. 視覚障害研究, **28**, 12-23.
- 4) Bruesch SR and Arey LB (1942) The number of myelinated and unmyelinated fibers in the optic nerve of vertebrates. *Journal of Comparative Neurology*, **77**, 631-665.
- 5) Hirsch HVB and Spinelli DN (1970) Visual experience modifies distribution of horizontally and vertically oriented receptive fields in cats. *Science*, **168**, 869-871.
- 6) Blackmore C and Cooper GF (1970) Development of the brain depends on visual environment. *Nature*, **288**, 477-478.
- 7) Riesen AH (1947) The development of visual perception in man and chimpanzee. *Science*, **106**, 107-108.
- 8) Hyvarinen J, Hyvarinen L and Linnakoski I (1981) Modification of parietal association cortex and functional blindness after binocular deprivation in young monkeys. *Experimental Brain Research*, **42**, 1-8.
- 9) 新美良純, 堀 忠雄 (1974) 意識・覚醒・睡眠 睡眠 その生理心理学, 培風館, 東京, pp 1-8.
- 10) Blank H (1958) Dreams of the blind. *Psychoanalytic Quarterly*, **26**, 158-174.
- 11) Kleitman N (1963) 11 Dreaming, Sleep and wakefulness. 2nd. University of Chicago Press, 92-107.
- 12) 角田和一 (1957) 盲人の夢と幻覚. 東北大学教育学部研究年報, **5**(5), 82-105.
- 13) 大原健士郎 (1973) 失明者の夢について. 現代のエスプリ, **67**, 130-135.
- 14) McCartney FM (1913) A comparative study of the dreaming of the blind and the sighted with special reference to Freud's theory. Unpublished MA thesis, University of Indiana.
- 15) Singer G and Streiner B (1966) Imaginative content in the dreams and fantasy play of blind and sighted children. *Perceptual and Motor Skills*, **22**, 475-482.
- 16) Kirtley D and Cannistraci K (1973) Dreams of the visually handicapped: Toward a normative approach. *Research Bulletin*, **27**, 111-133.

- 17) Kirtley DD and Sabo KT (1979) Symbolism in the dreams of the blind. *International Journal of Rehabilitation Research*, **2**(2), 225—232.
- 18) Sabo KT and Kirtley D (1980) Emotion in the dreams of the blind. *International Journal of Rehabilitation Research*, **3**(3), 382—385.
- 19) Kirtley and Sabo (1981) A content analysis of aggressive interactions in the dreams of the visually impaired. *International Journal of Rehabilitation Research*, **4**(2), 224—227.
- 20) 藤沢 清 (1987) 睡眠と夢. *Clinical Neuroscience*, **5**(1), 40—42.
- 21) Kerr NH, Foulkes D and Schmidt M (1982) The structure of laboratory dream reports in blind and sighted subjects. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, **170**(5), 286—294.
- 22) Aserinsky E and Kleitman N (1953) Regularly occurring periods of eye motility, and concomitant phenomena during sleep. *Science*, **118**, 273—274.
- 23) Dement WC and Kleitman N (1957) The relation of eye movements during sleep to dream activity. An objective method for the study of dreaming. *Journal of Experimental Psychology*, **53**, 339—346.
- 24) Dement WC and Wolpert EA (1958) The relation of eye movements, body motility and external stimuli to dream content. *Journal of Experimental Psychology*, **55**, 543—553.
- 25) Roffwarg HP, Dement WC and Fisher C (1962) Dream imagery: Relation to rapid eye movements of sleep. *Archives of General Psychiatry*, **7**, 235—258.
- 26) Berger RJ, Olley P and Oswald I (1962) The EEG, eye-movements and dreams of the blind. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **14**, 183—186.
- 27) Offenkranz W and Wolpert E (1963) The detection of dreaming in a congenitally blind subject. *Journal of Nervous and Mental Disease*, **136**, 88—90.
- 28) Gross J, Byrne J and Fisher C (1965) Eye movements during emergent stage 1 EEG in subjects with lifelong blindness. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, **141**(3), 365—370.
- 29) Amadeo M and Gomez E (1966) Eye movements, attention and dreaming in subjects with lifelong blindness. *Canadian Psychiatry Association Journal*, **11**, 501—507.
- 30) 井深信男 (1990) 総論 生物時計の仕組みと働き 1 時間生物学とは何か. 高橋三郎, 高橋清久, 本間研一 (編), 臨床時間生物学, 朝倉書店, 東京, pp 1—18.
- 31) 高橋康郎 (1990) 1 光はリズムをどう変えるのか. 高橋三郎, 高橋清久, 本間研一 (編), 臨床時間生物学, 朝倉書店, 東京, pp19—31.
- 32) Miles LE and Wilson MA (1977) High incidence of cyclic sleep/wake disorders in the blind. *Sleep Research*, **6**, 192.
- 33) Miles LEM, Raynal DM and Wilson MA (1977) Blind man living in normal society has circadian rhythms of 24.9 hours. *Science*, **198**, 421—423.
- 34) Okawa M, Nanami T, Wada S, Shimizu Y, Hishikawa Y, Sasaki H, Nagamine H and Takahashi K (1987) Four congenitally blind children with circadian sleep-wake rhythm disorder. *Sleep*, **10**(2), 101—110.
- 35) 新谷 守 (1988) 視覚障害幼児の指導方法に関する研究 (4) —先天性全盲幼児の睡眠—覚醒周期について—, 東北大学教育学部研究年報, **36**, 131—166.
- 36) Krieger DT and Rizzo F (1971) Circadian periodicity of plasma 11-hydroxycorticosteroid levels in subjects with partial and absent light perception. *Neuroendocrinology*, **8**, 165—179.
- 37) Bodenheimer S, Winter JSD and Faiman C (1973) Diurnal rhythms of serum gonadotropins, testosterone, estradiol and cortisol in blind men. *Journal of Clinical Endocrinological and Metabolism*, **37**, 472—475.

- 38) D'Alessandro B, Bellastella A, Esposito V, Colucci CF and Montalbetti N (1974) Circadian rhythm of cortisol secretion in elderly and blind subjects. *British Medical Journal*, **2**, 274.
- 39) Orth DN, Besser GM, King PH and Nicholson WE (1979) Free-running circadian plasma cortisol rhythm in a blind human subject. *Clinical Endocrinology*, **10**, 603—617.
- 40) Arendt J, Alshous M and Wright J (1988) Synchronization of a disturbed sleep-wake cycle in a blind by melatonin treatment. *Lancet*, 772—773.
- 41) Palm L, Blennow G and Wetterberg L (1991) Correlation of non-24-hour sleep/wake cycle by melatonin in a blind retarded boy. *Annual of Neurology*, **29**(3), 336—339.
- 42) Sack RL, Lewy AJ, Blood ML, Keith LD and Nakagawa H (1992) Circadian rhythm abnormalities in totally blind people: Incidence and clinical significance. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, **75**, 127—134.
- 43) Tokura H and Takagi K (1974) Comparison of circadian oral temperature rhythms between blind and normal subjects. *Journal of Physiol. Soc. Japan*, **36**, 255—256.
- 44) Jan JE (1978) Differences in biological function between the blind and the sighted. *Developmental Medicine Child Neurology*, **20**, 668—669.
- 45) 保野孝弘, 宮田 洋 (1995) 一施設における視覚障害者の不眠症状の発生. 川崎医療福祉学会誌, **5**(1), 183—188.
- 46) 杉田義郎 (1990) 6 ビタミン B₁₂ は効くか? 高橋三郎, 高橋清久, 本間研一 (編), 臨床時間生物学, 朝倉書店, pp 213—224.
- 47) Nakagawa H, Sack RL and Lewy AJ (1992) Sleep propensity free-runs with the temperature, melatonin and cortisol rhythms in a totally blind person. *Sleep*, **15**(4), 330—336.
- 48) Martens H, Klein H, Rizzo JF, Shanahan T and Czeisler CA (1992) Light-induced melatonin in a blind man. Third annual meeting of the Society for Research in Biological Rhythms, Amelia Island.
- 49) Weitzman ED, Perlow M, Sassin JF, Fukushima D, Burack B and Hellman L (1972) Persistence of the episodic pattern of cortisol secretion and growth hormone release in blind subject. *Transactions of the American Neurological Association*, **97**, 197—199.
- 50) Krieger DT and Glick S (1971) Absent sleep peak of growth hormone release in blind subject: Correlation with sleep EEG stages. *Journal of Clinical Endocrinology*, **33**, 847—850.
- 51) Adam K (1982) Sleep is changed by blood sampling through an indwelling venous catheter. *Sleep*, **5**(2), 154—158.
- 52) 保野孝弘, 宮田 洋 (1994) 視覚障害者の脳波的終夜睡眠経過. 川崎医療福祉学会誌, **4**(2), 161—167.
- 53) 宮下彰夫, 石原金由, 犬上 牧, 福田一彦 (1987) 健常者の睡眠にみる睡眠変数の変動性. 臨床精神医学, **16**(7), 949—954.
- 54) Miyata Y and Hono T (1994) How do the blind sleep? Analysis of their sleep process and structure. *Proceeding of Founding Congress Asian Sleep Research Society (ASRS)*, 94.
- 55) Hono T and Miyata Y (1995) Nocturnal EEG sleep in blind subjects: Comparison to non visually-impaired controls. *Kawasaki Journal of Medical Welfare*, **1**(1), 105—108.
- 56) Meier-Koll A, Mikschiczek D and Riemensperger T (1975) Schlafstörungen blinder Kinder. *Fortschr Medizin*, **93**(25), 1173—1176.
- 57) Ballerin B, Bilancia G, Cherubini E, Giannotti A and Ricci G (1973) Nota preliminare sulla organizzazione del sonno nei bambini ciechi. *Rivista di Neurologia*, **43**(3), 433—441.
- 58) Richard PB, David WZ and Thomas JC (1978) Positive occipital sharp transients of sleep in the blind. *Neurology*, **28**, 609—612.

- 59) Cicirata F, Scrofani A, Bionch R, Triffiletti L, and D'Alpa F (1986) Incremento dell'attività fusale nel sonno di soggetti con deficit visivo. *Bollettino Societa Italiana Biologia Sperimentale*, **62**(8), 971—975.

脚注 1

まず、検索用語として、MeSH 用語から sleep, dream, circadian-rhythm, blindness の 4 語を選択した。続いて、sleep & blindness, dream & blindness, circadian-rhythm & blindness を用いて、各レコードの Major Mesh の項目で年代毎に検索した。その他、各年代毎の登録文献総数、検索語 sleep のみの総数を求めた。