

# 睡眠ラボと睡眠技士の役割



Shigeru Nonoue

野々上 茂

大阪大学医学部附属病院睡眠医療センター 特任研究員  
NPO法人 大阪スリープヘルスネットワーク理事  
Integrated Sleep Medicine Society Japan (ISMSJ) 役員

昭和61年 京都工芸繊維大学卒業後分析計メーカーに入社  
平成15年 神戸大学大学院経営学研究科博士課程前期課程 (MBAプログラム) 修了  
平成17年 京都大学大学院高次脳機能総合研究センター 研究生  
平成21年 大阪大学医学部附属病院睡眠医療センター 特任研究員  
経営学修士。RPSGT (米国睡眠検査認定睡眠技士: Registered Polysomnographic Technologist)。NPO法人大阪スリープヘルスネットワーク理事。ISMSJ (Integrated Sleep Medicine Society Japan: 日本臨床睡眠医学会) 役員。

## はじめに

睡眠医学において睡眠を科学的に評価することは重要なことであり、その評価を基に様々なディスカッションが行われるべきであることは言うまでもない。現時点では終夜睡眠ポリグラフィ (polysomnography: PSG) が睡眠検査におけるゴールドスタンダードである。PSGで睡眠におけるすべての情報が得られるわけではないが、PSGは睡眠に関する客観的な多くの有用な情報を得ることができる基本的な検査方法であり、睡眠医学において中心的な役割を果たしている。

2003年の新幹線運転士居眠り事件で睡眠関連疾患の一つである睡眠時無呼吸症候群 (sleep apnea syndrome: SAS) が注目され、睡眠が交通事故など社会的な問題とも関連することが認識されるようになりSASがより一般にも知られるようになった。そして、SASだけで200万人とも言われる多くの睡眠関連疾患の潜在患者の対応のために、SASを主とした睡眠関連疾患に対応する医療機関、あるいはSAS専門の医療機関が開設されてきた<sup>1)</sup>。これらの医療機関の多くでは、SASなどの睡眠関連疾患の診断・治療のためにPSGを中心と

した睡眠医療が実施されている。PSGを中心とした睡眠医療を行うためには睡眠ラボと睡眠技士の存在が必要不可欠である。しかしながら、睡眠ラボが設置され専任の睡眠技士が従事しているような理想的な医療機関は実際には少ないのが現状である。本稿では、睡眠医療を実施するにあたって、求められる睡眠ラボや睡眠技士の役割、そして現状と問題点について私見を述べたい。

## PSGとは

脳波の発見とREM睡眠の発見により、脳波を中心とした睡眠変化を客観的に分析する方法が生まれ、1968年に発表されたRechtschaffen & Kales (R & K) のマニュアル<sup>2)</sup>によりPSGの記録方法と解析方法が一元化されPSGの原型となった。その後、記録可能な生体信号が増え、睡眠中の生体現象を広範囲に記録することが可能となり、PSGは研究だけでなく臨床における必須の睡眠検査となった<sup>3)</sup>。PSGは、R & Kマニュアルの基本である脳波、眼球運動、おとがい筋筋電図の測定を基本とし、口鼻からの気流、胸腹部の呼吸運動、いびき音、経皮的動脈血酸素飽和度、心電図、前脛骨筋筋電図、体位などを同時に測定することによ

り、終夜における睡眠の変化、呼吸の状態、循環などの生体現象を客観的に調べる検査である。脳波、眼球運動、おとがい筋筋電図を用いて睡眠段階の判定や覚醒反応の有無・程度を調べ、口鼻からの気流、胸腹部の呼吸運動、経皮的動脈血酸素飽和度から無呼吸や低呼吸の判定など呼吸に関する異常について調べる。心電図は心拍数や自律神経系の活動をみるために用いられ、前脛骨筋筋電図では周期性四肢運動 (periodic limb movement ; PLM) やその他の不随運動の有無・程度を調べる。体位を同時記録することで体位による呼吸状態の変化や覚醒反応との関連を調べることができる。PSG記録の一例を図1に示す。

PSGを実施するためには専門の知識と技術が必要で熟練を要する。また、多大な労力も必要となる。上記の項目を測定する電極やセンサーを装着するためには知識と経験が必要で、習熟者であっても被検者一人当たり最低でも30分程度は必要となる。そして一晩の記録されたデータから睡眠段階や呼吸の状態を解析していくためには、電極やセンサーの装着以上に高度な知識と技術を習熟する必要がある。

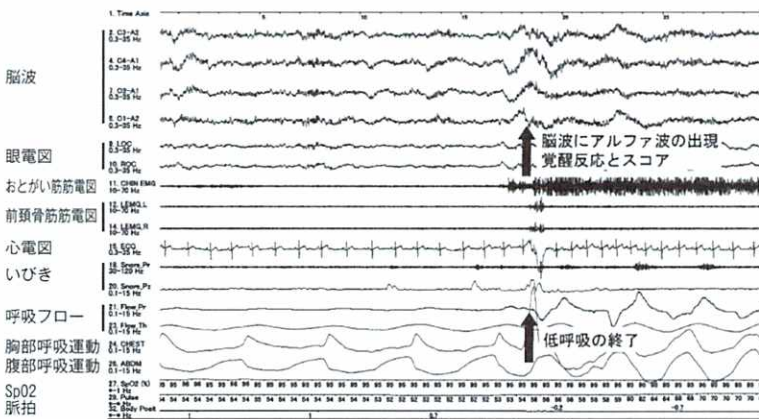
データの解析方法に関しては完全に一元化されているわけではなく、解析ルールも変化してきている。米国においては、米国睡眠医学会 (American Academy of Sleep Medicine ; AASM) によって2007

年に記録と解析のためのAASMマニュアル<sup>1)</sup>が提示され、現在ではこれが最新のマニュアルとなっている。北米のAASMの認定睡眠ラボにおいてはAASMマニュアルに従ってPSGを実施しデータを解析する必要がある。日本においては、使用されているPSG装置がAASMマニュアルに対応していない施設もありAASMマニュアルの一部を遵守して解析しているなど施設によって様々である。AASMマニュアルは米国の学会や医療保険制度などの政治的な影響も受けているのでこれが最良のマニュアルでないことも留意しておく必要がある<sup>5)</sup>。

一方、最近のPSG装置や解析ソフトには自動解析機能が付加されている。しかしながら、記録項目にもよるが、現時点での自動解析機能による解析結果は信頼性に欠けるものである。データ解析には習熟者によるマニュアル解析が必須であり、一晩の大量の記録データをマニュアルで解析していくためには、知識や技術だけでなく、多大な労力を要することになる。それと引き換えにPSGからは多くの有用な情報を得ることができ、一晩の生体現象を調べる睡眠医学にとって重要な検査方法である。

臨床でのPSGの主たる目的は、患者の夜間の睡眠の量や質を調べることと、患者の睡眠中の生体現象を調べ、その異常が睡眠に与える影響を調べることである<sup>6)</sup>。新幹線運転士居眠り事件以降、SASがよく知られるようになったことによってPSGという言葉も知られるようになってきた。しかしながら、PSGとは「SASの診断のための検査であって、睡眠中に何回呼吸が止まったかを示す無呼吸低呼吸指数 (apnea hypopnea index ; AHI) を出すための検査」であるとの誤解もある。医師国家試験出題基準にもPSGが「睡眠時無呼吸症候群検査」と同義に用いられており、この誤解は広くに浸透していることが懸念され

図1 PSG記録の一例



30秒 (1エポック) の睡眠段階2の記録を示す。矢印の位置で低呼吸が終了すると同時に脳波はアルファ波が出現し、覚醒反応とスコアできる

る。重要なことは、SASを診断・治療する場合でもPSGの目的は先ほど述べた目的と同じであり、PSGがAHIを出すためだけに実施されるものではないことである。SASの診断・治療はAHIを基準として行われるべきではなく、AHIも含めPSGから得られた情報や問診等の情報も併せて総合的な判断で診断・治療が行われなければならない。

## 睡眠ラボで行われること

睡眠ラボではPSGを中心とした睡眠検査が実施されるが、その検査は診断のための検査だけではなく、SASに関しては治療のための検査や治療に関するフォローも睡眠ラボの重要な役割の一つとなっている。

### 1) PSGの実施

米国ではAASMによって検査のレベルが分類されており、タイプ1に分類されるスタンダードPSGとは、PSGが必要とされる測定項目を適切に整備された睡眠検査室で、訓練された専門の睡眠技士が夜間常駐して監視の下で行うこととされている<sup>7)8)</sup>。日本において米国のスタンダードな睡眠ラボと同じように睡眠ラボがシステム化し稼働している医療機関は一部である。検査室を取って見ても、適切に整備された専用の検査室を持っていない施設も多くある。個室や特別室の病室を利用し、PSGが実施できるように様々な工夫を凝らしながらPSGが実施されている。訓練された専門の睡眠技士が専任で従事している施設も少なく、兼任で他の検査業務を行っていたり、どちらかという睡眠検査を片手間で行っていたりする場合も多くある。施設ごとの勤務条件や人材不足のため、夜間常駐して睡眠技士の監視の下でPSGの実施ができない施設も多い。

多くの施設では一晩に複数のPSGを実施することによって1人の睡眠技士が複数の患者を監視することで、少ない人材でより多くのPSGを実施できるよう業務の効率化を図っている。しかしながら、データの解析に関しては一度に多くの記録を取ったからといって解析業務の効率化は図れな

いので実施件数によってそれなりの人員を置く必要がある。電極やセンサーの装着はできてもデータ解析までできる人材が不足している現状があり、医師がルーチン業務としてデータ解析している場合も稀にある。

### 2) CPAPタイトレーション

SASにおいては持続陽圧呼吸療法装置

(continuous positive airway pressure; CPAP) を使用する治療が第一選択であり、日本では1998年より保険適応されている。CPAPタイトレーションとは、CPAPを装着した状態でPSGを実施し、データをリアルタイムにモニターしながら無呼吸、低呼吸、いびきなどの呼吸イベントが消失するようにCPAP圧を調節し、個々の患者に対する適切なCPAP圧を探るとともにCPAPの効果を確認する検査である。CPAPの使用において個々の患者に合ったCPAP圧で使用しなければSASに対する治療効果は表れない。最近では適切なCPAP圧に自動で設定が変化するオートCPAPが主流となっているが、CPAPタイトレーションによって個々の患者の効果的なCPAP圧の情報から下限圧と上限圧を適切に設定しなければ、適切なCPAP圧に自動で上がるまでに無呼吸が起り覚醒したり、マスクから空気が漏れCPAP圧がどんどん上昇しCPAP圧によって覚醒したりするなど、患者が上手くCPAPを使えなかったり、不快な体験をしたるために脱落していくことが多い。

CPAPタイトレーションは、本来、患者へCPAPを導入する際に実施するべきではあるが、検査予約が詰まっておらずにCPAPタイトレーションが実施できない、CPAPタイトレーションができる睡眠技士がいない、患者への費用負担が高くなりできない、など必ずしも導入時に実施されない場合もある。オートCPAPのほぼ全機種において使用時のCPAP圧の変化や無呼吸などの呼吸の状態のデータが記憶されるようになっており、このデータを基にCPAP圧を調節する方法でCPAPタイトレーションをせずに治療を進め、治療効果が表れないときや上手く使えないときにCPAPタイトレーションを行い再評価する場合も多い。また、

CPAPタイトレーションを終夜で実施せず日中で実施するなど、施設によって工夫しケースバイケースで対応しているのが現状である。

患者が上手くCPAPを使わず治療効果があまり表れていないときに再評価のためのCPAPタイトレーションを実施すると、患者のマスク装着の方法に誤りがあるなど問題点が見つかることもある。CPAPタイトレーション時には、患者へのマスク装着方法の指導や、場合によってはCPAP原理などの教育も行われ、患者のCPAP治療に対するモチベーションの向上を図ることも行われる。CPAPタイトレーションは、患者がCPAPを上手く使用し治療を継続していくための重要な役割の一つである。

### 3) MSLT/MWT

眠気を客観的に評価する方法にはPSGを用いた反復睡眠潜時検査 (multiple sleep latency test ; MSLT) と覚醒維持検査 (maintenance of wakefulness test ; MWT) がある。MSLTは眠りやすさ (sleep latency) を評価する検査で、MWTは起きている能力 (ability to stay awake) を評価するMSLTの変法である。MSLTは睡眠を妨害するような刺激がない暗く静かな検査室で患者に眠ってもらい睡眠潜時を求める検査であり、PSGを実施した翌日の日中に2時間おきに1日4～5回の測定を行い、それぞれの睡眠潜時から平均睡眠潜時を求める。また、睡眠潜時だけでなく入眠時のREM睡眠の出現 (sleep onset REM periods ; SOREMP) の検出にも用いられ、睡眠関連疾患であるナルコレプシーの診断のための有用な情報となる。MWTでは座ってできるだけ起きていてもらい平均睡眠潜時を求める検査である。

睡眠ラボにおいては、通常、MSLTがナルコレプシーの診断のために実施されることが多い。MSLT/MWTの実施にあたって検査環境が重要であり環境が整わないため実施できない施設も多くある。また、技術や労力などの人的な問題で実施できない施設も存在する。

### 4) CPAPフォロー

SASにおけるCPAPによる治療は在宅医療として位置づけられており、月1回の医療機関での受診が必要となる。SASの患者には働き盛りの男性が多いこともあって月1回の受診は患者にとって多大な負担となる。また、受診が月末の土曜日に集中するなど再診に対応する医療者側にも大きな負担となっている。米国などにおいては、患者がCPAPを買い取るため、月1回の受診の必要はない。しかしながら、CPAP導入後の医師によるフォローがなく、放置状態になっているケースもある。それに対して日本では月1回の定期受診が必要のため、きめ細やかな治療フォローが可能である。特に、最近のCPAPには、装置の使用状況、CPAP圧の変化、呼吸イベントなどの情報が記憶され、専用解析ソフトによりレポートを作成することができるようになっている。レポートを基に使用状況の確認ができ、患者への使用に関する指導、睡眠に関する指導、CPAP圧の設定変更など十分な治療フォローを実施することができる。どちらにしても、安定した患者に月1回の受診の必要性があるのか疑問が残るところではある。この使用状況レポートに関しては、睡眠ラボで診察前に作成して事前に睡眠技士が確認し、情報を医師に伝えることによって診察の効率を上げている施設もある。また、このようなシステムでなく、診察時に医師がデータを読み込みパソコン上でレポートを見せながら診察する場合もあり、施設によりまちまちである。

## 睡眠技士

日本においては睡眠技士という資格システムは存在しない。多くは臨床検査技師の資格を持った者が睡眠ラボに従事している。睡眠技士には睡眠技士として求められる要件がある。まずは、一晩連続してデータを記録することであり、記録データ以外の情報もフィードバックすることである。PSGでは一晩監視を行い、記録データ以外の検査中に起こった様々な情報をフィードバックすることが有用である。

例えば、「SASの疑いでPSGがオーダーされ

PSGを実施したところ、患者がなかなか入眠できず脚をさすったり動かしたりしていた。睡眠技士はレストレスレッグズ症候群(restless legs syndrome; RLS) の特徴的な動きのためRLSを疑い、結果報告時にこの動作についても医師に報告した。医師による問診でRLSも合併していたことが判明した。」というようなケースはよくある。これは、睡眠技士に睡眠関連疾患の知識や患者を観察し、情報をフィードバックする能力が備わっており、結果データ以外の情報も医師に報告することで医師との連携が図かれ、上手く医療ができていくケースである。

次に睡眠技士に求められる要件は、睡眠に関する教育や治療に関心を持つ必要があることである。PSGでは電極やセンサーの装着に30分以上の時間を要するため、この間に患者へ睡眠に関する知識の教育を行うこともできる。実際、電極やセンサーの装着中に患者から「毎晩何時間寝るのがよいのか」などの睡眠に関する質問を受けることはよくある。CPAPタイトレーションでは、CPAPを上手く使用するための患者への教育が必要となる。また、治療効果を最大限に引き出すためのCPAP設定圧を探ることが要求され、治療に近い患者とのかかわりが他の検査よりも多く、さらに、CPAPの使用状況レポート作成などの治療サポートも行う場合がある。睡眠技士は診断のための検査だけでなく治療にかかわることになる。したがって、睡眠技士は通常の臨床検査技師とは少し違う専門性の高い職種であり、睡眠技士という専門の能力が求められる。

米国では、registered polysomnographic technologist (RPSGT) という睡眠技士の資格システムが確立している。この資格システムにおいては、RPSGTに求められる要件が明確にされ、その要件を満たすための試験が実施される<sup>9)</sup>。RPSGTという職の地位も確立しており、職としても高待遇である。1979年に最初のRPSGTが誕生し、2009年には15,000人を超えている。RPSGTは米国だけでなく国際的に広まっており、2010年5月の時点で121人の日本人が資格取得している。日本人の中には技師だけでなく医師の取得者も多

くいる。

残念ながら、日本においては睡眠技士の地位は確立していない。そのために睡眠医療を行う上で様々な問題が生じている。睡眠医療センターとしてセンターの中で睡眠ラボが運営されている場合には、睡眠技士の役割に関してセンター長やラボ長などの管理者も理解しており、睡眠技士と医師との連携も上手くいき問題はあまり起こらない。しかし、検査部として睡眠検査が実施されている場合には、検査部長や技師長などが睡眠技士に求められる要件を理解していないことが多く、担当の技師が睡眠技士として業務を行おうとしても上司からクレームがついたり、技師が片手で睡眠検査を担当しており睡眠技士の要件を理解していなかったりして医師との連携が上手くいかず、効率のよい医療が行われていない場合もある。多くの施設においてRPSGTを取得していても待遇がかわらない現状もある。

また、他の技師とは違う業務をしていてもそのことが理解されず、他の臨床検査技師を基準に比較される。そのため、やる気のある睡眠技士がいてもやめていったり、あらたな睡眠技士が育たなかったり、優秀な人材の不足問題が少なからず生じている。睡眠技士の要件は通常の臨床検査技師のそれとは少し違うため、必ずしも臨床検査技師が睡眠技士となる必要はない。臨床工学士や看護師の睡眠技士も少数ではあるが事実存在する。臨床工学士という資格システムが新たにできたように、また、米国でのRPSGTと同じように、日本においても睡眠技士という独立した資格システムが必要であろう。

## おわりに

新幹線の運転士居眠り運転事件以降各地に睡眠医療機関が開設されているが、睡眠ラボや睡眠技士の存在によって理想通りの睡眠医療システムが確立し、スムーズに医療が行われているわけではない。どの施設も苦勞し工夫しながら医療を進めている。睡眠医療を行うためにどのような医療システムが必要であるのかをきっちり理解している

医療従事者はまだ少ない。その原因の一つは、睡眠医学を教育する場がほとんどなく睡眠を専門とする医師が育っておらず、睡眠医学やPSGの知識が医療従事者に広まっていないからである。睡眠医療を行うためには睡眠ラボを中心とした医療システムが必要であり、その役割は睡眠医療にとって非常に重要なものであることを少しでも理解していただければ幸いである。

#### 参考文献

1. 谷口充孝:睡眠障害センターの実際とその問題点, 総合臨床52, 2910-2916, 2003
2. Rechtschaffen A, Kales A, Eds: A Manual of Standardized Terminology, Techniques and Scoring System for Sleep Stages of Human Subjects, Los Angeles: UCLA Brain Information Service/Brain Research Institute, 1968
3. 立花直子:睡眠医学を学ぶための方法論, 立花直子, NPO法人大阪スリープヘルスネットワーク編:「睡眠医学を学ぶために 専門医の伝える実践睡眠医学」, 永井書店, 大阪, pp 16-21, 2006
4. Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson A, eds: The AASM manual for the scoring of sleep and associated events: rules, terminology, and technical specification, 1st ed. Westchester, IL: American Academy of Sleep Medicine, 2007
5. 野々上茂:睡眠関連疾患と終夜睡眠ポリグラフィ, 臨床精神医学39, 721-728, 2010
6. 三上章良:睡眠検査のゴールドスタンダードとしてのPSG, 立花直子, NPO法人大阪スリープヘルスネットワーク編:「睡

眠医学を学ぶために 専門医の伝える実践睡眠医学」, 永井書店, 大阪, pp 157-167, 2006

7. Standards of Practice Committee of the American Sleep Disorders Association: Practice parameters for the use of portable recording in the assessment of obstructive sleep apnea. Sleep 17: 372-377, 1994
8. A joint project sponsored by the American Academy of Sleep Medicine, the American Thoracic Society, and the American College of Chest Physicians: Practice parameters for the use of portable monitoring devices in the investigation of suspected obstructive sleep apnea in adults. Sleep 26: 907-913, 2003
9. Board of Registered Polysomnographic Technologists: BRPT Candidate Handbook 2010 Edition, Board of Registered Polysomnographic Technologists, Inc., 2010