

労働者の健康問題：睡眠時無呼吸症候群

島田, 直樹 / Shimada, Naoki

(出版者 / Publisher)

法政大学人間環境学会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

人間環境論集 / 人間環境論集

(巻 / Volume)

7

(号 / Number)

1

(開始ページ / Start Page)

21

(終了ページ / End Page)

26

(発行年 / Year)

2007-02-28

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00004502>

労働者の健康問題

～睡眠時無呼吸症候群～

島田直樹

1. はじめに

1976年に米国のGuilleminaultらは、睡眠中に生じる10秒以上の気流の停止を睡眠時無呼吸(sleep apnea)と定義した上で、一晚(7時間)の睡眠中に30回以上の睡眠時無呼吸が出現する場合を睡眠時無呼吸症候群(sleep apnea syndrome: SAS)と名付け、62症例を報告した。その後、米国を中心として研究が進められ、専門家の間では代表的な睡眠呼吸障害として認識されている。

日本では、2003年2月26日に起きた山陽新幹線の運転士の居眠り事件をきっかけとして、SASが一躍注目を浴びることとなり、同年3月には国土交通省から自動車運送事業者に対してSASの周知徹底を図るように通達が出された。しかし、一般医療機関における診断と治療は、いまだ十分とは言えない現状である。すなわち、後述するようにSASは有病率の高い疾患であり、日本では300万人以上の患者がいると推測されているが、現在、治療を受けている患者は10万人未満であり、多くが放置されている。

SASは高血圧、循環器疾患などの疾患の危険要因であることが明らかになっているが、それ以外に、特に労働者においては、日中の強い眠気および集中力の低下から、業務の能率低下や交通事故・労働災害の原因となることが示されている。このようにSASは労働者にとって重要な健康問題かつ社会問題と考えられることから、本稿ではSASについて解説する。

2. 分類

SASは、その病態から中枢型、閉塞型、混合型に分類される。中枢型は、脳幹部の呼吸中枢の障害(脳血管障害など)が原因となって胸郭

運動および腹部運動の停止に伴って呼吸停止が起こるが、稀である。また混合型は、中枢型が先行した後で閉塞型に移行することから閉塞型の亜型とされており、これも稀である。つまり、SASの大部分は閉塞型(obstructive SAS: OSAS)であることから、本稿ではOSASに限って解説する。

OSASでは、睡眠中に頻回に上気道(特に咽頭部)が閉塞または狭窄することによって、無呼吸または低呼吸が出現する。通常は仰臥位で就寝するが、この時、舌根部が沈下して上気道が狭小化する。睡眠状態に入ると全身の筋肉が弛緩し、上気道を構成している筋肉群も弛緩するため、さらに狭小化する。これに加えて上気道に形態学的・機能的異常が存在する場合には、閉塞または狭窄が生じて、無呼吸または低呼吸が出現する(図1、2)。

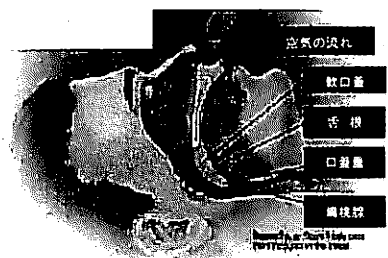


図1 正常な状態の上気道

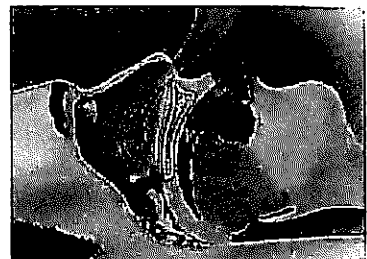


図2 睡眠時無呼吸の状態の上気道

3. 定義と診断基準

SASが報告された当初は睡眠時無呼吸のみが問題とされたが、その後、睡眠時低呼吸（10秒以上続く50%以上の換気量の低下）でも睡眠時無呼吸と同様の生体反応が生じることが明らかになった。そのため、睡眠時無呼吸低呼吸症候群（sleep apnea hypopnea syndrome: SAHS）と呼ばれる場合もある。

現在では、SASは「睡眠時に生じる頻回の呼吸停止または換気の低下を主とする睡眠呼吸障害（sleep disordered breathing: SDB）に、熟眠感不全や昼間の眠気などの自覚症状を伴う症候群」と定義されている。睡眠1時間当たりの無呼吸または低換気の回数を合計した数値をapnea hypopnea index: AHIと呼び、AHIが5以上の場合にSDBと診断される。一般にAHIが5以上15未満の場合は軽症、15以上30未満の場合は中等症、30以上の場合は重症と判定される。

4. 症状と兆候

SASでは、無呼吸または低呼吸から回復する際に、患者は覚醒する。但し、自覚していない場合が多い。しばらく呼吸しているうちに、また睡眠状態に入り、再び無呼吸または低呼吸が出現する。すなわち、患者は一晩中、睡眠—無呼吸—覚醒—再呼吸—睡眠のサイクルを繰り返すことになり、十分な睡眠が得られない。この睡眠障害が、SASの特徴である日中の強い眠気の原因となる。

日中の強い眠気の他にも、SASでは表1に示すような多彩な症状・兆候が認められるが、その多くは非特異的である。

5. 有病率

SASが報告された当初は、有病率は3%以下と推測されていた。しかし、1993年に米国のYoungらは、成人におけるSDBの有病率が男性24%、女性9%と報告した（Wisconsin Sleep Cohort Study）。その後、主に米国において様々な研究が実施されており、成人における中等症以上（AHIが15以上）のSDBの有病率は男性が約10%、女性が約5%と推測されている。日本を含めたアジアでの研究は少ないが、現状では、

表1 SASの症状と兆候

症状	習慣性の強いイビキ 起床時の頭痛 集中力の低下 性格の変化 呼吸困難（特に労作時） 不眠症 夜間中途覚醒 熟睡感の欠如 勃起機能不全（インポテンツ、ED）
兆候	断眠（脳波上） 肥満 不整脈 肺高血圧（肺性心） 多血症 高血圧 浮腫 夜間頻尿

明らかな人種差は認められておらず、ほぼ同程度と考えられる。

6. 健康影響

SAS患者では、睡眠中に生じる無呼吸または低呼吸症状が原因となって、血圧が一過性に変動し、平均すると収縮期血圧が23mmHg、拡張期血圧が13mmHg、それぞれ上昇することが示されている。欧米における複数の大規模疫学研究により、SAS患者では正常者に比較して高血圧症を発症するリスクが約2倍であることが示されている。特に若年者、非肥満者においてリスクが大きい傾向があり、またAHIが大きい患者ほどリスクが大きい。後述する経鼻持続陽圧呼吸療法（nasal continuous positive airway pressure: nCPAP）による治療が高血圧に及ぼす影響についても検討され始めており、nCPAPによりSAS患者の血圧が降下したという報告があるが、まだ長期的な予後の改善は明らかではない。

高血圧は脳血管疾患、心血管疾患などの循環器疾患の危険要因であることから、SDBが高血圧を介して循環器疾患のリスクを高めることが想定されている。これまでの研究では、SDB患者では正常者に比較して脳血管疾患、心血管疾患を発症するリスクが、それぞれ約2倍であると報告されている。但し、死亡のリスクについ

ては、まだ明らかではない。また、治療によりリスクを減らすことが出来るかどうか、今後の検討課題である。

これ以外に、糖尿病、メタボリックシンドローム、男性性機能不全 (erectile dysfunction: ED) などにおいても、SAS患者においてリスクが高くなるという報告があるが、まだ検討が進められている状況である。

7. 社会影響

SASの重要な症状は日中の強い眠気である。前述のWisconsin Sleep Cohort Studyにおいても、SDB患者では眠気症状を感じる割合が正常者よりも数倍高かった。但し、眠気は主観的な症状のため、特に慢性的な眠気を有する状態では過小評価される場合があり、後述するようにスクリーニングにおいては注意が必要である。なお、イビキと眠気との間にも関連が認められている。

SAS患者、SDB患者では自動車事故率が高いことが多数の研究で示されている。例えば、1988年に米国のFindleyらは、交通事故発生率が、全運転者（正常者のみではない点に注意）に比較して中等症SAS患者では1.5倍、重症SAS患者では3倍強であったと報告した。現在では、SAS患者における交通事故発生率は正常者の約7倍と考えられている。なお、イビキと交通事故発生率との関連を示唆する報告もある。

SASを治療することにより、交通事故を5～17%減少させることが出来るという説がある。日本では、毎年6～7千人が交通事故で死亡していることから、最も少ない5%でも、毎年300人以上の死亡を減らせることになる。

SASと労働災害との関連に関する大規模疫学研究はないが、いびきと眠気を有する者では、有さない者に比較して10年間での労働災害の発生率が2.2倍であったという報告がある。

8. 危険要因

これまでの大規模疫学研究において、SDBまたはSASは40～70歳の男性に多く、家族集積性が認められることが明らかになっている。

危険要因として、まず過体重および肥満、特に内臓脂肪型肥満が挙げられる。一般に、体重

が5kg増加すると上気道の内径が1mm細くなると言われており、後述するように肥満のSAS患者においては治療として減量が必須である。

次に、顔面骨格の問題が挙げられる。日本人は欧米人に比較して肥満は少ないが、SDBの有病率には大きな差がない。これに関連して、アジア人のSAS患者の頭蓋顔面形態は欧米人に比較してlong face, small jaw (長い顔、小さな顎)と表現されており、頭頸部が狭い日本人の骨格が影響している可能性がある。

飲酒は、上気道を構成している筋肉群を弛緩させることから、SDBおよびSASの危険要因、悪化要因と考えられている。また、喫煙についても危険要因と考えられているが、まだ検討が進められている状況である。

鼻炎・鼻閉とSDBとの関連についても検討されているが、これまでの報告ではイビキとの間に関連が認められている。但し、鼻炎・鼻閉はnCPAPの施行に際して障害となるので、SAS患者においては治療が必要である。

9. スクリーニング

SASを発見する契機として、「睡眠中の呼吸停止」「習慣性の強いイビキ」が重要であるが、これらの症状について本人は自覚していないことが多いため、家族や同僚からの指摘が大切となる。

もう一つの重要な症状である「日中の強い眠気」を把握するために、いくつかの自記式質問票が欧米で開発されているが、日本では表2のEpworth Sleepiness Scale (ESS)が多く用いられている。この質問票が開発された最初の論文(1991年)において正常ボランティアのESSスコアが2～10点であったことから、ESSスコアが11点以上をスクリーニング陽性としている場合が多い。但し、同じ論文においてOSAS患者のESSスコアは4～23点となっており、11点以上という基準では見逃しが多くなってしまいう危険性がある。そのため6点以上をスクリーニング陽性としている場合もある。私見では、ESSスコアが6点以上、または周囲から「睡眠中の呼吸停止」または「習慣性の強いイビキ」を指摘された場合には、専門医療機関で精密検査を受けるべきであると考えられる。

表2 Epworth Sleepiness Scale

あなたの最近の生活の中で、次のような状況になると、眠ってしまうかどうかを下の数字でお答え下さい。質問のような状況になったことがなくても、その状況になればどうなるかを想像してお答え下さい。

- 0: 眠ってしまうことは絶対ない
- 1: 時に眠ってしまう (軽度)
- 2: しばしば眠ってしまう (中等度)
- 3: ほとんど眠ってしまう (高度)

状況

- 1. 座って読書している時
- 2. テレビを見ている時
- 3. 公共の場所で座って動かないでいる時 (例えば劇場や会議)
- 4. 乗客として1時間休憩なしで自動車に乗っている時
- 5. 状況が許せば、午後に休息をとるために横になっている時
- 6. 座って誰かと話している時
- 7. アルコールを飲まない昼食の後に静かに座っている時
- 8. 車を運転中に、交通渋滞などのために数分間止まっている時

判定

8つの状況における回答の数字を合計してESSスコアとする。
(すなわちESSスコアは0点から24点のいずれかになる。)

さらに、眠気は主観的な症状のため、特に慢性的な眠気を有する状態では過小評価される場合がある。そこでSDBのスクリーニング方法として、パルスオキシメータ (動脈血酸素飽和度測定装置) (写真1) が使用されている。パルスオキシメトリ検査では無呼吸または低呼吸に伴って生じる低酸素血症を検出する。睡眠1時間あたりの末梢動脈血酸素飽和度の低下 (SpO_2 desaturation) の回数をODI (oxygen desaturation index) と呼び、3%ODI (3%以上の低下)

または4%ODI (4%以上の低下) が使用されている (図3)。

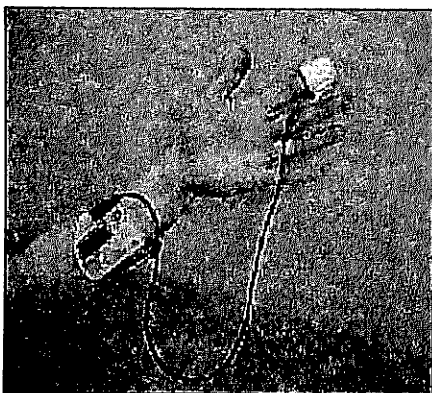


写真1 パルスオキシメータ
(動脈血酸素飽和度測定装置)

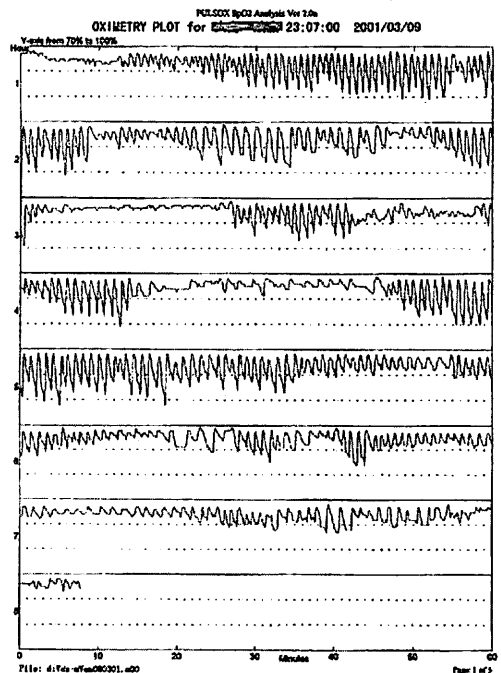


図3 重症SAS患者のパルスオキシメトリ検査結果：
3%ODI: 46.0、4%ODI: 41.7

但し、特に非肥満者においては無呼吸または低呼吸と末梢動脈血酸素飽和度低下との関連が弱い場合もあり、新たなスクリーニング方法も模索されている。例えば、SAS患者では睡眠中の体動が大きいことから、マット式または腕時計式の体動センサーが開発されている。また、鼻・口の気流を検出するフローセンサー法も開発されており、無呼吸または低呼吸を直接検出できることから、その活用が期待されている。

10. 確定診断

専門医療機関で実施される確定診断のための検査が睡眠検査ポリソムノグラフィー (polysomnography: PSG) である (写真2)。これは一泊入院して、様々なセンサーを付けて睡眠中に行う検査である。センサーで脳波、眼球運動 (眼電図)、おとがい筋電図、口・鼻からの気流、胸腹壁の呼吸運動、末梢動脈血酸素飽和度などを記録し、SASであるかどうかの確定診断、さらにSASの場合には病型分類および重症度を判定することまで可能である (図4)。

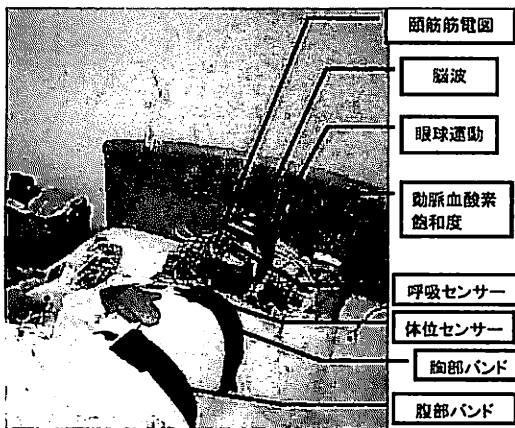


写真2 睡眠検査ポリソムノグラフィー (PSG)

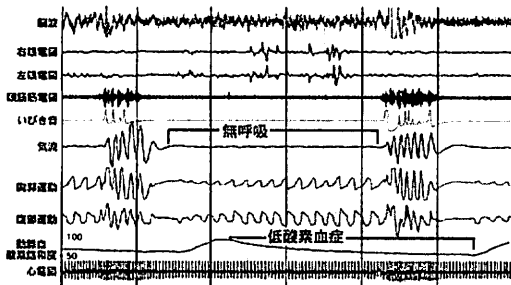


図4 SAS患者のPSG結果

11. 治療

OSASと診断された場合、まず、甲状腺機能低下症や先端巨大症などで起こる二次性のSASを鑑別する。また、扁桃肥大が著しく、それが原因となっている場合には、扁桃摘出術を優先させる。特に小児におけるSASの大部分は扁桃肥大が原因であり、扁桃摘出術が奏功する場合が多い。

SASの治療においては、まず生活習慣の改善による症状の緩和が重要となる。前述したように、肥満を伴う場合には減量が必須である。舌根部の沈下による上気道の閉塞または狭窄を防ぐために、側臥位での就寝も指導する。SAS患者では、夜間の不眠を訴え、しばしば就寝前に飲酒や睡眠薬を服用する場合が見られるが、これらは上気道を構成している筋肉群を弛緩させて閉塞または狭窄を増強するので控えるように指導する。喫煙についても禁煙が望ましい。軽症 (AHIが5以上15未満) の場合には、これらの生活習慣の改善のみで無呼吸が消失する場合も認められる。

現在の治療の中心は、経鼻持続陽圧呼吸療法 (nCPAP) である (写真3)。これは睡眠時に鼻マスクを介して適切な圧力をかけた空気を持続的に送り込み、軟口蓋および舌を押し上げることにより上気道を開存維持する (図5)。重症度を問わず、すべてのSASで有効性、安全性が確立されている。治療開始直後から劇的な効果が得られ、症状・兆候が改善するのみならず、特に重症例では生命予後の改善も明らかにされている。但し、あくまでも対症療法であり、毎晩、鼻マスクを装着して就寝しなくてはならず、楽な治療法ではない。また、持続的に気道に陽圧がかかることなどによる違和感から使用を中断してしまう場合も少なくないので、適応症例を選択した上で、定期的にフォローすることが重要である。なお、1998年からAHIが20以上のSAS患者に対して健康保険の適応になっており、機器のレンタルを受けて自宅で治療可能である。現在の本人負担額は月5,000円程度と考えられる。

扁桃摘出術以外にも、上気道が狭窄している場合には、口蓋垂軟口蓋咽頭形成術 (uvulopalatopharyngoplasty: UPPP) が有効な場合が

ある(図6)。これは、口蓋垂～扁桃を広く切除して、上気道を広げる手術であり、形態学的に補正するだけなので、無呼吸を完全に除去するのは困難であるが、軽症および中等症でイビキが強い症例では一定の効果が認められている(図7)。



写真3 経鼻持続陽圧呼吸療法 (nCPAP)

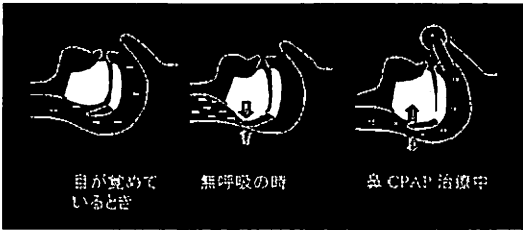


図5 nCPAPの原理

口腔内装具 (oral appliance: OA) は近年、健康保険の適用を受け、軽症～中等症で使用される場合が多くなっている(写真4)。これは一種のマウスピースで、就寝時に装着して、下顎ないし舌を前方に引き出すことによって上気道の閉塞を防ぐ治療法である。簡便かつ安価で非侵襲的な対症療法であるが、形態学的に補正するだけなので、nCPAPよりは有効性が低い。しかし、適応が合致すれば十分な治療効果が認められることから、今後も使用例は増加すると考えられる。なお、患者ごとのマウスピースの作製には歯科・口腔外科の協力が必須である。

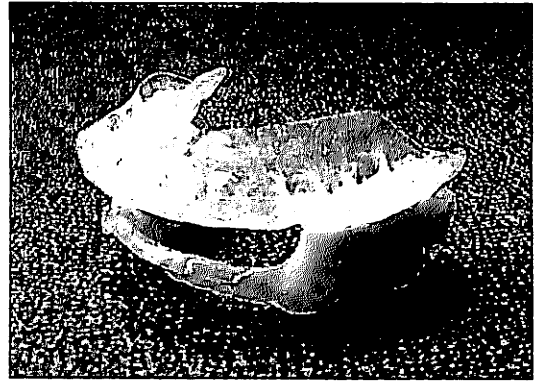
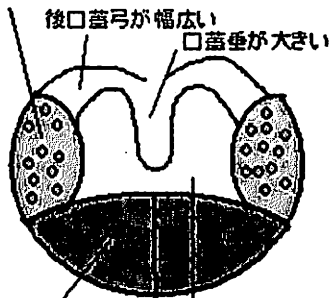


写真4 口腔内装具 (OA) の例



舌が厚い 咽頭の前後が狭い
図6 UPPP手術の適応症例

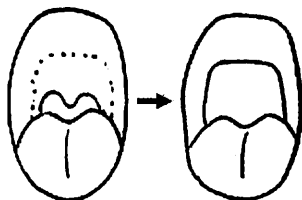


図7 UPPPの模式図

12. おわりに

本稿では労働者の健康問題としてのSASについて解説した。単にイビキがひどいと言われている人たちの中には、少なからずSASが含まれていると考えられる。これまで述べたとおり、SASは労働者にとって重要な健康問題かつ社会問題であるが、現在では適切な治療によって健常者と同様の生活を送ることが出来るので、少しでも疑われる場合には専門医療機関を受診させることが重要である。