

愛媛大学大学院医学系研究科教授・医学博士



IATSS 会員

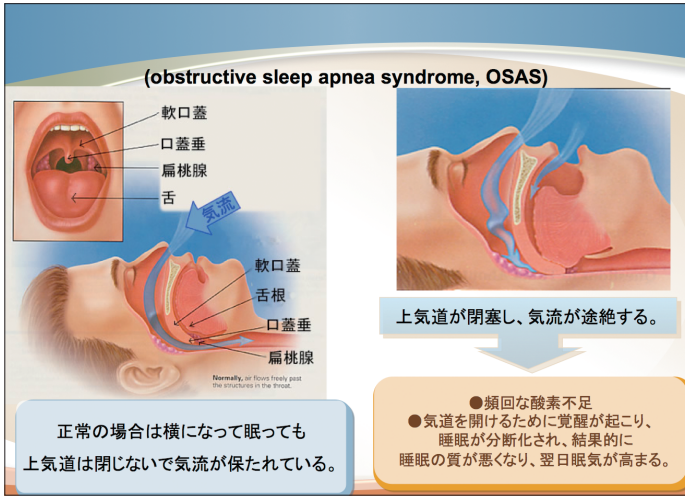
専門は公衆衛生・予防医学。睡眠呼吸障害と高血圧・糖尿病の発症に関するコホート研究などを手掛ける。日本産業衛生学会、日本睡眠学会、日本ストレス学会、日本公衆衛生学会会員。

睡眠呼吸障害スクリーニング検査の 健康・安全への意義

睡眠時無呼吸症候群とは

交通事故につながる居眠り運転の原因の一つとして睡眠時無呼吸症候群（SAS：Sleep Apnea Syndrome）が注目されたのは、二〇〇三年二月二六日に起きたJR山陽新幹線車両緊急停止事件でした。原因はSASによる運転士の極度の眠気と判定されました。SASとは、

資料1 閉塞性睡眠時無呼吸症候群



睡眠中にのどや舌の付け根の筋肉が緩んで垂れ下がり、それらが呼吸する気道を塞ぐことで、本人がまったく無意識のうちにおよそ十秒から数十秒間、呼吸が止まる状態が繰り返される病気です。

SASには「閉塞型」「中枢型」「混合型」の三つのタイプがあります。そのうち最も多いのが「閉塞型」で、上気道が閉塞されます(資料1)。

上気道を開くための筋力は、睡眠中は弱まります。さらに仰向けに寝れば、重力によって、物理的に舌やのど周辺の軟らかい組織が気道を押さえる方向に働き、上気道が閉塞しやすくなるわけです。閉塞してしまうと、空気が移動しないので音がしない。それが、睡眠時の「無呼吸」という状態です。

無呼吸を起こす原因は大きく分けて三つあります。一つは肥満です。肥満によって、首やのどの周辺部分の組織、気道の筋肉や舌に脂肪がついてくる

と、骨に囲まれた口腔内で行き場がなくなり、上気道を圧迫します。二つめは顔面の形。日本人の多くは非常に顎が小さいために口腔の容積が狭く、少し太るだけでも上気道が圧迫されてしまうのです。そして三つ目が加齢です。年をとると筋肉が緩みやすく、上気道が狭まりやすいのです。この閉塞の一步手前の症状として「いびき」があります。いびきは閉塞する寸前の音で、無呼吸を起こしやすい方は、この音は非常に大きくなります。ちなみに男性が無呼吸を起こしやすいことはわかっていましたが、実は女性も閉経期後、男性と同じぐらいの率で無呼吸を起こすことがわかってきました。

SASと交通事故

無呼吸状態になると酸素を取り込めないため、酸素不足が起こります。これは体にとって非常に悪い状態です。また、頻繁に睡眠が分断されるため、結果的に睡眠の質が悪くなり、翌日、眠気が起こります。あるいは眠気が起こらなくても集中力が低下したり、突然パタッと眠ってしまったりもします。

冒頭で挙げたJR山陽新幹線の事件が、まさにこの実例です。広島方面から岡山へ時速二六〇kmで向かう列車の運転士が、八分間も居眠りをしていたのです。このままでは岡山駅を通過してしまうという間一髪のところ、ATS（自動列車停止装置）が作動し、駅の手

前で緊急停車することができました。幸い誰ひとり傷つくことはなく、SASについて広く社会に知らせるきっかけとなりました。

その矢先、同じ年の六月二三日に愛知県新城市内の東名高速道路で、居眠り運転による多重事故が起きました。ドライバーが事故直前の一二秒間居眠りをしていたことによるもので、死者四名、重軽傷者一三名という痛ましい事故となりました。これはJＲ山陽新幹線の「八分間」の四〇分の一の時間ですが、車の場合、電車と違って軌道がありませんので、たった一二秒間の居眠りであっても、本当に恐ろしい事故につながるのです。

こうした状況を受けて、二〇〇四年に厚生労働省からの委託研究で、SASの患者に対してアンケートを実施しました。その回答には、「走行中に気が付くと目的地に着いていることがある」、「気が付いたら出口で衝突していた」、「気が付いたら赤信号で止まっている前の車に衝突した」といったコメントがありました。一〇年間に五回追突事故を起こしている人もいました。このドライバーは、五回目の追突事故ではじめて病院へ行き、SASと診断され、適切な治療によって、今は眠気がなくなっています。

ここで大事なのは、どの方も「気が付いたら」とか「覚えていない」という言葉を使っていることです。眠気を感じていれば、当然危ないと思ひ、何かしらの方策をとるはずですが。しかし、気が付いたときにはすでに衝突していたのでは、方策のとりようがありません。つまり、SASのように慢性で睡眠が損なわれている場合は、眠気を感じない方も多く、「眠気

がないから大丈夫」ということにはならないのです。

居眠りに対する防止策は、いまだに個人の努力に委ねられており、「前の晩に早く眠ればよい」「過労をなくせばいい」といった程度のものです。ここに、「病気の早期発見と早期治療」を加えなければなりません。

SASの兆候を見逃さない

では自分がSASかどうかを、どのようにして発見することができるのでしょうか。家族の方が眠っているときに、大きないびきをかいたり、息が止まっていたりする状態を見れば、異常に気付いてもらえます。しかし、一人暮らしの方や、夫婦が寝室を別になっている場合は、誰かに気付いてもらう可能性も低く、本人が自覚症状に気を付けるほかありません。

とは言え、自覚症状に気付きにくいのがこの病気の特徴です。例えば首都圏の場合、通勤時間が片道一時間半や二時間という方も珍しくなく、多くの勤労者は、睡眠不足が日常的になっていきます。そのため多少眠気を感じても、それがSASという病気のせいだとは考えず、専門医の診断を受けない方が大多数です。その数、日本全体で数百万人とも言われています。

「朝起きたときにすっきりしないか、あるいは頭痛がする」「昼間、我慢できないほど眠くなる」「肥満傾向にある」といった症状に一つでも該当したら、SASの可能性を考えて専門

医の診断を受けていただきたいのです。

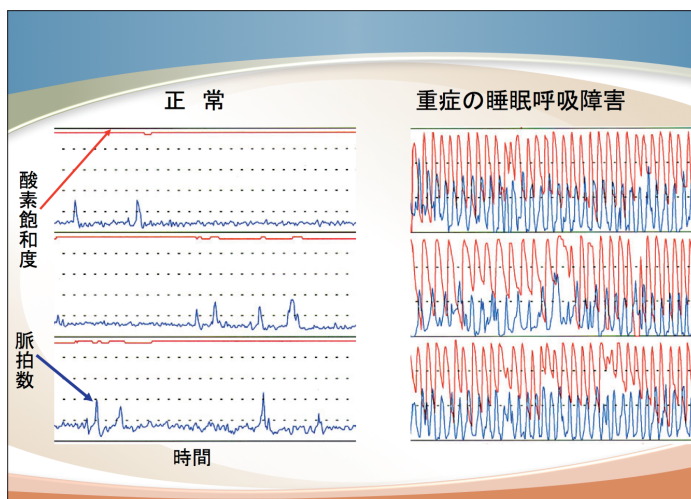
専門機関では、終夜睡眠ポリグラフィ（PSG）を使ってSASの診断を行います。この検査の基本は脳波で、ほかに呼吸、心電図、眼球運動などをモニターしていきます。無呼吸の場合は、「息が止まり、また息が吹き返す」というのを繰り返しますが、胸とお腹は、無呼吸のときでも動いています。この動いているというのが、閉塞型の特徴です。要するに、自分では呼吸をしようとしているのに、気道が詰まってできないために、お腹とか胸が動くわけです。例えるなら、睡眠中に、「一分間に一回のペースで、蒸しタオルで鼻と口を押さえられる」という状態が、延々と繰り返されているようなものなのです。

健康な人の睡眠のパターンは、「深い睡眠」↓「浅い睡眠」↓「レム睡眠」を繰り返しながら、だんだんとレム睡眠が長くなり、そして朝に目が覚めます。これが質の良い睡眠。一方、SASの患者は、「浅い睡眠」と「覚醒」ばかりを繰り返します。ですから、夢を見るレム睡眠もありませんし、深い睡眠もありません。自分では八時間は眠っているつもりでも、実質的には一時間眠っているかどうかという程度でしかないのです。

簡易になったSASの検査法

問題は、SASの診断のためにPSG検査をすると、非常にコストがかかることです。まず

資料 2 パルスオキシメトリの施行例



一泊二日の入院をして、検査技師が八時間ずつと見守る必要があります。さらに、その八時間のデータ分析のため、熟練した技師が患者一人につき二時間ほどかかりつきりになります。そのため、多くの方を検査できません。医療費もかかります。この検査を受けるには、自己負担額が一万五千円から五万円ほどかかります。地方の場合、一〇万円というケースもあります。そういう意味で、この検査はかなり敷居が高いわけです。

一方で「眠気がある／ない」を本人に聴き取りするだけの検査だけでは、自覚症状に気づきにくいSASは見逃ごされてしまいます。

そこで、私が考えたのは、パルスオキシメトリ法という検査です（資料2）。これは、一般の病院で可能な検査で、慢性の肺気腫、喘息、気管支炎など肺疾患の方の指にモニターを付けて赤外線を当て続けると、指先の動脈の酸素の飽

和度がわかるのです。正常な方は、酸素飽和度が高く、脈拍も安定しています。慢性の肺気腫や喘息発作がある場合、酸素飽和度がダラダラと下がってきます。

SASの場合は、はじめの状態では酸素飽和度は高いのですが、息が止まってしばらくすると酸素飽和度が下がります。すぐに呼吸が再開するため酸素飽和度は上がりますが、眠りにつくとまた下がります。これを延々と繰り返すわけです。そして、脈拍は高いままですが、息を止めたときには一瞬下がり、呼吸が再開したら上がるというジグザグを示します。

潜在するSAS治療が必要なドライバー

重症のSASの方の八時間の検査グラフを見ると、酸素飽和度も脈拍も、ずっと上下動を繰り返しています。資料2のグラフは、例えると、寝ている間にジョギングや素潜りを何回も繰り返しているような状態で、これを一晚中続ければ、翌日の昼間に起きていられるとは思えません。正常な方でも、起き抜けはちょうどレム睡眠状態であり、脈拍が乱れて心臓は非常に不安定になります。ましてSASの方は、このときに不整脈を起しやすく、最近のデータでは、突然死を起こす確率が正常な方よりも二〜三倍高いことが判明しています。

二〇〇四年、トラックのドライバー約一五〇〇人を対象に、このパルスオキシメトリ法で検査を実施しました。ベースラインとなる酸素飽和度から三%以上数値が下がったのち、ま

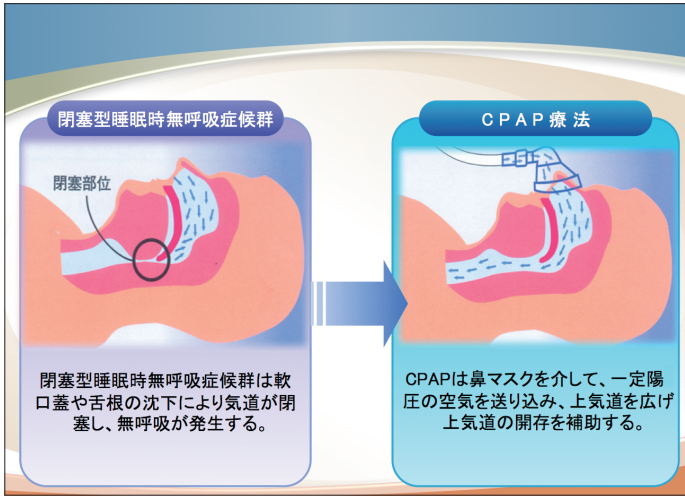
た元に戻ったときを「一回」とカウントして、一時間に何回、この無呼吸のイベントが起こったかを調べました。一五〇〇人中、三%以上の酸素飽和度の低下が、一時間に一五回以上起こった人が六・六%いました。この「一五回以上」という値は、PSG検査で「一時間に二〇回以上の無呼吸・低呼吸」に相当し、SASの重症度で言えば「中等度以上」、SASの治療に保険が適用される数値に当たります。つまり、本来ならば治療をしなければならぬトラックのドライバーが六・六%いるわけです。統計学的に見ても、少なくともトラックドライバーの一〇〇人に五人は、治療が必要な「危険なドライバー」であるという計算になります。

SASの治療と健康への影響

SASの治療は、まず生活習慣の改善が必要で、減量、禁煙、そして、節酒（目安は一日一合まで）です。次に、CPAP（シーバップ経鼻持続陽圧呼吸療法）による治療を行います。さらに、口腔内装置や外科的な治療などもあります。

CPAPは、二〇年ほど前に登場した治療法で、日本では約二〇万人の方が、アメリカでは、すでに五〇〇万人ぐらいの方がこの治療を受けているそうです。CPAPは、閉塞した上気道を空気の圧で上げることによって症状を改善させます（資料3）。このCPAPを受けた人からは、「日中の眠気がなくなった」「ぐっすり眠れるようになった」「肩こりが治った」「夜間にトイ

資料 3 CPAP の原理



レに行かなくてすむようになった」「昼間の体調が改善した」「仕事に対して積極的になった」など、さまざまな良い結果が報告されています。

SASの健康に対する影響としては、「低酸素血症」「無呼吸後の再酸素化」などによる動脈硬化が挙げられます。また、胸腔内圧の変動による心臓への負担や、頻発する覚醒による肉体的・精神的ダメージなどにより、不整脈、高血圧、心筋梗塞、狭心症、脳卒中などのリスクが高まること、さまざまな疫学データからも証明されています。

我々も地域の検診で、症状のある人もない人も含めて約四〇〇〇人に対して、先ほどのパルスオキシメトリ法で四年間の追跡調査をしました。その結果、もともと糖尿病のない方が糖尿病を発症する確率は、無呼吸でない方に比べ、無呼吸が一時間に五〜一五回の方が約一・三倍、一五回を超える方は約一・七倍になりました。さらに、糖尿

病患者のうち、このSASだけを原因として発症した人の割合は、おそらく一・五%だろうと予測されています。ということは、今や国民病と言われる糖尿病患者の約一〇%の方は、SASを早期発見し早期治療をすれば、病気になるにすむという計算になるのです。

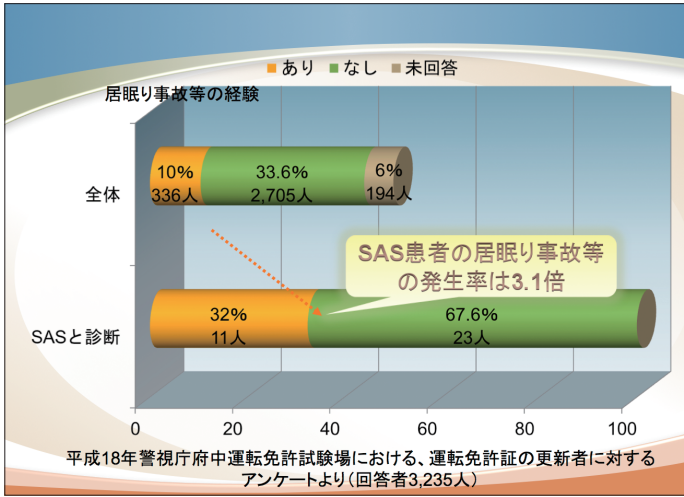
また、SASという病態は、さまざまなホルモンを介して、血圧や中性脂肪レベル、血糖値を上げ、インスリン抵抗性を高めるものである、と疫学データが示しています。そのため、睡眠時無呼吸のスクリーニングというのは、単に交通事故だけではなく、循環器疾患のリスクの早期発見の手段としても非常に大切なのです。

痩せている人にもある無呼吸のリスク

日本人はアメリカ人と違って、痩せている方でも無呼吸が多いことがわかっています。それは、顎が小さく、口腔スペースが狭いからです。日本人は南方から来た、唇が分厚くて、耳が大きくて、目が二重の西郷隆盛タイプの顔である「縄文系」の方が約三〇%です。そして、北方系のモンゴルから朝鮮半島を経由して来た、顔が面長で口腔スペースが狭い「弥生系」の方が約七〇%を占めます。「弥生系」の方は、少し太るとSASになりやすいので注意が必要です。

大相撲の横綱・白鵬は、入門時は一七五cm、体重六八kgで肥満度（BMI）は二二でした。我々よりも痩せていたのですが、一生懸命に体重を増やして、現在一九二cm、体重一五四kgで、

資料 4 SAS による居眠り事故等の危険性



BMIはなんと倍の四二です。関脇だった二〇〇五年に、親方が、昼寝している彼の無呼吸に気が付いてCPAPによる治療を始めました。最初はCPAPに違和感を覚えたようですが、すぐに慣れてスッキリと目が覚めるようになり、慢性疲労が回復したそうです。彼がこの無呼吸という病態に気が付かなければ、ケガや病気によって、横綱にはなれなかったかもしれませぬ。無呼吸の早期発見と早期治療は、個人のQOLやパフォーマンスを上げるためには非常に大事なことです。

眠気のない無呼吸に注意

運転免許証の更新に訪れた方にアンケートを実施すると、SASと診断された方は、そうでない方に比べ、居眠り事故を約三倍も起こしていることがわかりました(資料4)。ところが、日中の

国土交通省自動車交通局

「睡眠時無呼吸症候群」に注意しましょう!

運転運転や睡眠時運転の妨げには、夜更かし、無理な運転スケジュールや環境の環境不安状態が原因で発生する可能性があります。また、運転従事者の精神状態も不安定で、疲労発生しやすくなる危険な状態に陥っていることが知られており、早急な発見・早期治療の取り組みが重要です。その中で睡眠時無呼吸症候群(SAS: Sleep Apnea Syndrome)は、本人が自覚して気づくことが多くにから発生しやすいため、以下のような早期発見・早期治療の取り組みを行うことが重要です。

1. SASとは

(1) SASとは

SASとは、睡眠中に舌が喉の奥に突き下ることにより気道(空気の通り道)が塞がれ、そのため、大きないびきをかき、睡眠中に呼吸が止まったり、止まりかけたりの状態が頻りに繰り返される病気です。このため、睡眠が浅くなるなど、朝の目覚めの状態も悪くなるため、寝の良い睡眠がとれず、目覚め時に疲労を感じたり寝起りがちになったりして、集中力が欠けるなどの状況が生じます。この結果、運転運転や睡眠時運転による事故発生率も高くなる可能性があります。



正常な状態の上気道 睡眠時に閉塞している上気道

(2) スクリーニング検査

スクリーニング検査¹⁾とは、SASの早期発見を目的として、より多くの人を対象として(3)の確定診断のための検査が必要かどうかを判断するための先行検査(検査で写真のようなフローセンサ法やパルスオキシメトリ法があります。これらのスクリーニング検査で適当な機器は、いずれも小気中で検査であるため、自宅に持ち帰って検査が行われるので行うことができます。スクリーニング検査は、検査技術者の確保がない限り、3～6ヶ月間に1回実施すれば良いのが原則となっており、確定診断、スクリーニング検査を受けている人の状態を把握することが重要です。さらに、SASである場合は、その程度を知ることが安全運転と健康管理の両面から重要です。



フローセンサ法によるスクリーニング パルスオキシメトリ法によるスクリーニング

鼻と口は鼻に付けセンサーにより、睡眠中の呼吸状態をリアルタイムに検出する時間経過に伴って呼吸の程度を自動的に把握する検査です。

手首に付けたセンサーにより、睡眠中の呼吸状態をリアルタイムに検出する時間経過に伴って呼吸の程度を自動的に把握する検査です。

(3) 専門医療機関による確定診断

スクリーニング検査でSASの確定診断のための検査が必要と判断された場合には、専門医療機関にてSASの確定診断を受けることが重要です。専門医療機関には、1. (2)「SAS」に関する症状やスクリーニング検査の結果から、客観的データに基づいて睡眠時無呼吸症候群(SAS)の確定診断を行い、2. 検査結果に基づいて適切な治療を実施し、健康障害の有無と、SASの改善の確定診断を行います。

(注1) 簡易的には、呼吸器科や耳鼻科に所属する医師が簡易的に行うことが多くありますが、かつ検査精度も高くない場合があります。

(注2) スクリーニング検査の検査方法については、国土交通省自動車交通局が主催するスクリーニング検査実施機関(国産車ホームページ)を参照下さい。1)の検査機関は「睡眠時無呼吸症候群」

眠気について、ESS (Epworth Sleepiness Scale) というオーストラリアで開発された質問紙による調査法があるのですが、このような本人の主観に頼った調査では、なかなかSASは発見できません。私はそれまで、大勢の方々のスクリーニング検査を通して、相当に重症なSAS患者でも、眠気の自覚がない方をたくさん見ていたので、ESS質問紙を使うことには反対してきました。

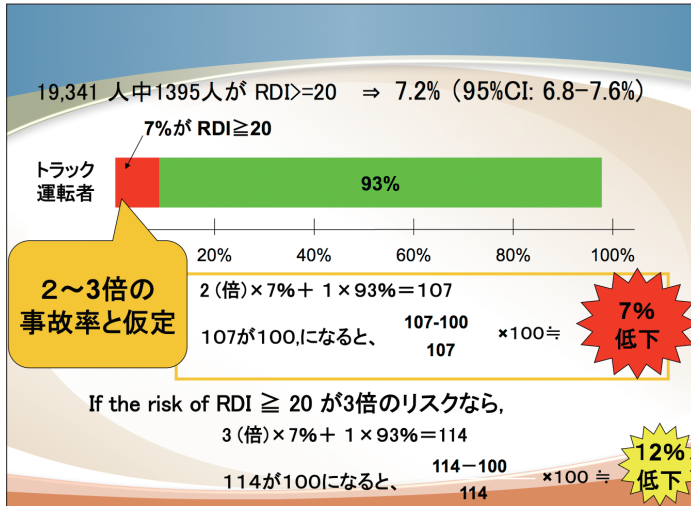
そこで、フローセンサ法という睡眠中の気流状態をチェックするスクリーニング検査をトラックのドライバー(五〇〇〇人に試してもらったところ、一時間に二〇回以上無呼吸になる方が七%、四〇回以上の方が二%、つまり合計九%の方がSASだったという結果が出ました。これをESSの主観的な眠気のコアで分類すると、「眠くない」と言っている人の八六%以上が、中等度以上のSASがあることがわかりました。この調査をもとに、

二〇〇七年に、国土交通省自動車交通局で発行しているSASのマニュアルを改訂しました（資料5）。大きな改訂ポイントは、「眠気のない無呼吸に注意しましょう」と加筆されたことです。眠気がなくても自覚症状として慢性的疲労や抑うつ、集中力低下、物覚えが悪くなるということや、事故を何回か起こすということがあったら必ず検査することをあちこちで提唱しています。全日本トラック協会では、二〇〇五年より、このようなスクリーニング検査から精密検査、治療を推奨し、年間約二十万人のドライバーがこの検査を受けています。トラックドライバーは約二〇〇万人いますので、このペースでは、残念ながら一〇〇年かかります。

また、このスクリーニング検査を勧めているときに、ある大手の運送会社の幹部の方から、「確かに谷川先生のデータでは、一〇〇人いたら九人がSASで事故を起こす危険があつて、そのうち二人が非常に危ないというわけですから、うちの場合、数万人中の二%、つまり数百人の非常に危険なドライバーがいることはわかります。しかし、検査をしなければ誰が危険かわからないので、我々には何の責任も発生しません。もし、国土交通省または警察庁がこの検査をしろと号令でもかけて義務付ければ、私たちは明日からでもやります。それは法律だからです。しかし、そういうことがない限り、我々は検査をする気は一切ありません」と言われました。

これがドライバーを雇用している企業側の本心であるなら、スクリーニング検査は、国土交通省や警察庁をあげて強制的にやらなければならないのです。今後は、我々の研究を踏ま

資料 6 睡眠呼吸障害スクリーニングにより約10%の事故が減る



えて、大きく世の中にも発信していきたいと思っています。

民法七一条、七一条には、「責任無能力者の監督義務者等の責任、また、使用者等の責任」というのがあります。要するに、SASにかかっていることをドライバー自身知らず、そのSASが原因で居眠り事故を起こした場合、本人に賠償責任が問えなくても、その方を企業が雇用している限り、職場の責任者もしくは経営者が責任を負うということです。これは非常に大事なポイントで、市民の方々の力を結集して、検査の義務付けなど、状況を変えていきたいと思っています。

最大の敵は社会の無関心

SASのスクリーニングをすると、一時間当たり二〇回以上の無呼吸がある人が現在、七〇九%

ほどこいます。この方たちが二倍の事故を起こすという確率を考えると、無呼吸を早く見つけて早く治せば七割ぐらいの事故が減ります（資料6）。これは社会の協力で達成できる数字です。SASによる事故だけではなくて、個人の高血圧、糖尿病、心筋梗塞、脳卒中などの予防にもつながり、また医療費の低下にもつながります。奈良県では、国際交通安全学会のプロジェクトで二〇〇人のトラックドライバーがスクリーニング検査を受けました。やはり、中等度〜重症者の方三二人のうち、二九人は眠気の自覚がありませんでした。この方たちのPSG検査をしたところ、重症のE判定が二三人（全体の六・五％）もあり、早急に病院に行くように勧告されました。

残念ながら、多くのトラックドライバーは、いまだに「夜間に運転するのだから、眠いは当然」と考え、自分が無呼吸という自覚もなく運転しているというのが実態です。また、検査自体を拒む会社もあります。アメリカのCPAP治療器メーカーの会長のピーター・ファレル氏は、「最大のライバルはライバル会社ではない。むしろ、社会の無関心だ」と言っています。みなさん一人ひとりがこの病気のことをより理解し、早期発見と早期治療をするところが、社会全体の安心のためになり、また、個々のドライバーの健康にもつながることをご理解いただければ幸いです。