

## 職域における睡眠呼吸障害の予防・治療・ フォローアップの重要性

三好規子 谷川 武

### はじめに

2003年2月に起きたJR運転士による居眠り運転の原因が睡眠時無呼吸症候群 (sleep apnea syndrome; SAS) と判明し、その後全国的にSASが注目されるようになった。この事件をきっかけに、国土交通省は、2003年に対応マニュアルを発表し、SAS患者による事故防止対策を交通・運輸業界に促した。さらに、睡眠呼吸障害 (sleep disordered breathing; SDB) を有するにも関わらず眠気を感じていない人が多くいることが判明したため、2007年に同マニュアルを改訂し、眠気による主観的な判定テストから、客観的なスクリーニング手法を重視し、予兆のない居眠りについて注意を喚起している。一方、公益財団法人全日本トラック協会は、SAS対策としてスクリーニング検査助成を実施してきた。しかしながら他の業界では、他の生活習慣病と異なり、定期的な検査が定められていないことから、正しい知識の普及と定着には至っていないのが現状である。2012年に関越自動車道にて発生した居眠り運転が原因とされるツアーバスの事故や2014年に北陸自動車道にて居眠りか体調急変が原因とされる夜行バスの事故により、国土交通省は、2014年に「事業用自動車の運転者の健康管理に係るマニュアル」の一部改訂を行い、健康診断等のフォローアップを徹底した。このようにSASは、一個人の健康問題にとどまらず、社会全体の安全・安心を目指す上で、早急に解決すべき課題である。そこで本稿は、SDBの健康・安全への影響、スクリーニング検査と治療方法、今後の対策について述べる。

### 1 睡眠呼吸障害の影響

睡眠呼吸障害 (SDB) とは、睡眠中の呼吸停

止や低換気など、呼吸に関する異常な病態の総称である。睡眠時無呼吸症候群 (SAS) は、SDBの所見に加えて、日中の眠気や疲労感などの自覚症状を伴う症候群である。睡眠中、頻回な無呼吸から呼吸が回復するたびに、短時間の覚醒を起こすため、睡眠が断片化され、睡眠の質が低下し、その結果として日中の強い眠気や集中力の低下、起床時の倦怠感等の症状を引き起こす。それらの症状により、生活の質が低下し、交通事故、労働災害のリスクが高まり、循環器疾患や耐糖能異常等のリスクが高まる。

#### 1.1 睡眠呼吸障害は交通事故のリスク

眠気を原因とする事故の割合は、事故全体の10~30%を占めるといわれており、SDB患者では交通事故を起こすリスクが2~3倍に上昇するといわれている<sup>1)</sup>。SDBの重症度を示す無呼吸低呼吸指数 (apnea hypopnea index; AHI) が高くなると事故率が有意に高くなることが報告されており<sup>2)</sup>、我々が奈良県トラック協会において実施した調査においても、事故を起こしたことがある人は、AHIが高い傾向であった。また、自覚的な眠気を判定するエプワース眠気尺度 (Epworth sleepiness scale; ESS) の得点が高い者ほど重大事故を起こすリスクが高く、肥満や重度のSASが認められるとさらに事故を起こすリスクが高くなるといわれている<sup>3)</sup>。これまでに日本において発生したSDBが関連すると考えられる事故を表1に示す。これらは、SDBが関連している多数の事故の氷山の一角に過ぎず、その多くが見逃されていると考えられる。

#### 1.2 自覚的な眠気がない睡眠時無呼吸 (non sleepy sleep apnea; NOSSA) の重要性

全国のトラック運転者約5,000人を対象として、簡易なSDBのスクリーニング検査と自覚的

表1 睡眠呼吸障害が関連すると考えられる日本の事故・事件

年月・場所	事故状況	判断・判決 (2014年7月現在)
2002年8月 和歌山県	乗用車が対向車線にはみ出し、軽乗用車と正面衝突。3人が重軽傷。乗用車の運転手は中等から重症のSASと診断。	2005年2月 SASのため、突発的に睡眠していた疑いが払拭できないとして、業務上過失傷害罪の成立を認めず、無罪判決。(大阪地裁)
2003年2月 岡山県	JR山陽新幹線で運転士が居眠りをしたまま運転。けが人なし。運転士はSASと診断。	2004年3月 本人にSASの自覚がなかったとして、不起訴処分(起訴猶予)。(岡山地裁)
2003年6月 茨城県	乗用車が対向車と衝突。2人死傷。	2005年3月 運転手がSASを認め、禁固2年6ヵ月執行猶予4年。(水戸地裁支部)
2003年10月 岐阜県	名鉄新岐阜駅で電車が車止めに衝突。4人軽症。運転士はSASと診断。	2006年2月 運転士はSASと診断されたが「責任能力」とありと判定され、業務上過失致傷罪。
2004年3月	羽田発山口宇部行き全日空機機長が居眠り。	2004年7月 SASと緊張感の欠如が複合したとして訓戒処分。
2004年9月 広島県	船長が居眠りをしたまま貨物船がコンクリート製護岸に乗り上げ、住宅1戸と空き家が全壊。男性1人が軽傷。	2004年9月 船長を業務上過失往來妨害と業務上過失傷害容疑で広島地検に書類送検。(呉海上保安部)
2005年7月 山口県	山口県沖で貨物船が停泊中の液化ガス船に衝突し重油流出。	2006年12月 SASを理由に航海士に行政処分を科さない、不懲戒処分。(門司地方海難審判所)
2005年11月 滋賀県	名神高速道路でトラック・バスなどを含む多重事故が発生。男性7人死傷。トラック運転手は重度のSASと判明。	2007年1月 事故を起こした元トラック運転手に禁固3年の実刑判決。(大津地裁)
2008年1月 山形県	高速バスの運転士が眠気を催し走行が不安定に。乗客がバスを停車させて事故を防いだ。	2008年1月 医療機関で検査を受け、軽度のSAS症状が判明。
2008年3月 愛知県	大型トレーラーが赤信号の交差点に進入。横断歩道を横断中の男性を死亡させた。運転手は起訴後に重度のSASであることが判明。	2008年11月 SASの影響で眠りにおちた可能性を否定できず無罪判決。(名古屋地裁)後に最高裁まで争われ、懲役5年の実刑が確定。
2009年10月 長崎県	遊漁船が岩場に衝突し釣り客ら3人が死傷。船長がSASであり慢性的な睡眠不足であったことが判明。	2010年12月 船長を業務上過失致死傷容疑で熊本地検に書類送検。(熊本海上保安部)
2012年4月 群馬県	関越自動車道で走行中のツアーバスが運転手の居眠りにより防音壁に衝突。乗客45人が死傷。運転手にはSAS症状が確認された。	2014年3月 SAS患者が眠気を感じることなく突然眠ってしまうことが医学的に不合理ではないと認められたが、運転手に懲役9年6ヵ月・罰金200万円の実刑判決が確定。(前橋地裁)
2012年7月 東京都	首都高速湾岸線でトラックがワゴン車に衝突。東京税関職員6人が死傷。トラック運転手にSAS症状が確認された。	2014年7月 SASの影響があったとしても眠気を感じた時点で運転を中止することができたとして元運転手に禁錮5年6ヵ月の有罪判決。(東京地裁)

な眠気を判定する問診(ESS)を同時に実施した結果を表2に示す。重症のSDBを有している人において、自覚的眠気が正常範囲と判定された人の割合が76%にも上ることが判明した<sup>4)</sup>。我々が、奈良県トラック協会において実施した調査においても、中等度以上のSDBを有している人の9割以上が、肥満や年齢の影響を考慮しても、ESSでは病的な眠気がないと判定された。このように、SDBを有するにも関わらず眠気を自覚することがない要因として、SDBが自覚症状に乏しく徐々に重症化するため、加齢による慢性疲労症状と誤認されやすいこと、睡眠の質の低下などによる慢性的な睡眠不足、喫煙(ニコチン)、コーヒー・紅茶・清涼飲料水・栄養ドリンク(カフェイン)の成分の影響などが考えられる。また、眠気がSDBによるものではなく、

加齢による慢性疲労症状と誤認されやすい要因については、SDBに関する正しい知識や理解がないためSDBによる眠気という認識が起りにくいこと、生活習慣病を個人の努力で改善しようとする傾向があり、個人の責任とされることが多いことなどが考えられる。

2012年に関越自動車道にて発生した居眠り運転が原因とされるツアーバスの事故では、運転手は、慢性的な睡眠不足に加えて中等度のSDBと診断された。検察官は、眠気を覚えたにもかかわらず漫然と運転を継続した過失があることを主張し、弁護人は、被告人はSASに罹患しており、本件事故前に眠気を感じないまま、マイクロスリープもしくは睡眠に陥ったことを主張した。被告人が、仮眠状態に陥る前に眠気を感じていたか否かが争点となった裁判で、2014年3

表2 トラック運転手における睡眠呼吸障害の重症度と眠気の自覚

		睡眠呼吸障害				計
		正常範囲 (RDI* 5未満)	軽度 (RDI* 5~19.9)	中等度 (RDI* 20~39.9)	重度 (RDI* 40以上)	
弱 眠 気 の 自 覚 強	ESS 0~5	1,457 (60%)	1,391 (60%)	201 (53%)	46 (36%)	3,095 (59%)
	ESS 6~10	774 (32%)	725 (31%)	138 (37%)	52 (40%)	1,689 (32%)
	ESS 11~15	142 (6%)	170 (7%)	34 (9%)	23 (18%)	369 (7%)
	ESS 16~20	37 (2%)	44 (2%)	5 (1%)	8 (6%)	94 (2%)
計		2,410 (100%)	2,330 (100%)	378 (100%)	129 (100%)	5,247 (100%)

(文献<sup>4)</sup>より改変引用)

\*RDI (Respiratory Disturbance Index) : 呼吸障害指数 (1時間あたりの無呼吸・低呼吸の回数)

月25日、被告人に懲役9年6月及び罰金200万円  
の刑が処せられた。事実認定の要旨において、  
「睡眠時無呼吸症候群の患者が眠気を感じるこ  
となく突然眠ってしまう場合がある点につい  
ては、検察官からの請求による専門家証人も、  
学術的な見解等の相違はあるものの結論的に  
そのような場合があることは否定しておらず、  
一般論として、そのような場合がありうるこ  
とは認められる—中略—仮に眠気を感じなかつ  
たという被告人の公判廷での供述が正しいも  
のであるならば、それは医学的に見て何ら不  
合理なものではない」との見解が示された。こ  
れまでは、居眠りの直前に眠気を感じるの  
は当然であるとされていたが、ようやく、司  
法の立場でもSDB患者において居眠り運  
転の直前に眠気がないことがあると認めら  
れた意義は大きい。すなわち、職業運転者  
において眠気の有無に関わらず、客観的  
SASスクリーニングを普及・推進すること  
で予兆のない居眠り運転を低減することが  
望まれる。

### 1.3 睡眠呼吸障害の健康上の問題

SDBは、交通事故のリスクだけではなく、  
血圧上昇、耐糖能低下、動脈硬化や心房細  
動、虚血性心疾患、脳卒中、男性性機能不  
全等のリスクであることが近年の疫学研  
究で明らかにされており、我々も、日本  
人において、SDBは糖尿病の発症リ  
スクであることを報告している<sup>5)</sup>。  
SDBによって睡眠中の交感神経系の持  
続的な亢進、動脈血酸素飽和度の間欠  
的な低下などが生じるためと推測されて  
いる。SDBは、肥満の影響を考慮し  
ても高血圧のリスクになるといわ

れており、加齢や夜勤・交代勤務も、  
高血圧、循環器疾患のリスクとなる  
ことがいわれている<sup>6)</sup>。これらのこと  
から、夜勤・交代勤務の人がSDBを  
有していると、高血圧を発症しやす  
くなり、悪化すると推定される。ま  
た、日勤に比べて深夜勤務の人に  
、寝つきが悪く夜中に目覚め、一  
度目覚めると再び寝入ることがで  
きないと訴える人が多いことから、  
警察官、消防士、医師、看護師、  
工場労働者、タクシー運転手など  
、夜勤・交代勤務を余儀なくされ  
る職種においては、自覚症状の有  
無にかかわらず、SDBのスクリー  
ニングを実施することが望まれる。  
多くの現代人が短時間睡眠やシ  
フト勤務など、生理的な睡眠を阻  
害する睡眠習慣上の問題を抱えて  
おり、一般成人の4~5人に1人  
が睡眠に関する何らかの問題を抱  
えていることが報告されている。  
積極的にSASスクリーニングを  
実施すべき対象者を表3に示す。  
過労死対策としてメタボリックシ  
ンドロームを対象に労災保険二次

表3 積極的にSASスクリーニングを実施すべき対象者

過体重 (BMI>25以上) 日中の強い眠気、頭痛、夜間頻尿などの睡眠時無呼吸症候群が凝われる症状を有する者
過去の交通事故歴を有する者
運転業務、監視業務、交代勤務者、危険物取り扱い業務従事者 (日中の眠気の有無を問わない)
高血圧、糖尿病、虚血性心疾患、脳卒中などの生活習慣病罹患患者、既往者

(文献<sup>10)</sup>より引用)

健診等給付が制度化されているが、交代勤務とSDBの合併による健康影響は、過労死対策としてこれまで見過ごされており、今後の検討課題である。

## 2 スクリーニング検査と治療方法

### 2.1 客観的な手法を用いるスクリーニング検査が重要

スクリーニング検査とは、SDBの早期発見を目的に、より多くの人を対象として、確定診断のための精密検査が必要かどうかを判断するために行う簡易な検査である。まず簡単な問診を行うが、代表的なものに自覚的な眠気を判定するエプワース眠気尺度 (ESS) がある。2003年JR運転士の居眠り運転の事例後に、ESSを多くの企業が用いるようになった。しかし、同年の10月に岐阜で起きた居眠り運転による衝突事故では、当該運転士は事前にESSでは病的な眠気はないと判定され、SDBの程度を把握する検査の対象外とされていたにも関わらず、事故後、重症のSASと診断された。SDBを有するにも関わらず眠気を自覚することがない人が多いことは先に述べたが、主観的な質問票によるスクリーニング検査では、その後の検査や治療にかかる費用、時間、解雇の不安等から虚偽の回答をする可能性もある。このように、主観的な質問票によるスクリーニング検査は、それだけではSDBの判断基準として有効とは言えず、客観的な手法を用いることが重要である。

客観的な手法として、パルスオキシメトリ法やフローセンサ法によるスクリーニング検査がある。パルスオキシメトリ法は、指先につけたセンサにより、睡眠中の動脈血の酸素量をモニタリングし、睡眠中の無呼吸や低呼吸に伴う酸素量の低下回数から呼吸障害の程度を客観的に把握する検査である。酸素飽和度が一時的に低下した1時間あたりの回数 (動脈血酸素飽和度低下指数: oxygen desaturation index; ODI) をSDBの重症度を判定するための指標として算出する。しかし、非肥満者では酸素飽和度の低下が顕著でないため、SDBを過小評価するという欠点がある。一方、フローセンサ法はパルスオキシメトリ法と同程度の簡便さで、非肥満者のSDBの検出度が高いという特長がある。鼻および口の先に付けたセンサにより、睡眠中の気

流状態をモニタリングし、睡眠中の無呼吸や低呼吸の程度を客観的に把握する検査である。1時間当たりの無呼吸・低呼吸の回数を呼吸障害指数 (respiratory disturbance index; RDI) として算出する。

SDBである可能性が高いと判断された場合、確定診断法である終夜睡眠ポリグラフ (polysomnography; PSG) を行う。医療機関に泊りがけで行う検査法で、頭や顔、体の必要な部位にテープで電極を貼りつけ、睡眠中の脳波や呼吸、眼球、筋肉の動きなどを記録し、睡眠の状態について詳細に調べ、SASの確定診断に至る。

### 2.2 SAS治療と予後

以上のようなスクリーニング検査やPSG検査によって、SDBを早期発見し、適切に治療につなげることが大切である。SASを治療すると、治療をしていない人に比べて予後がよく<sup>7)</sup>、生活の質が改善し<sup>8)</sup>、本人だけではなく、ベッドパートナーの生活の質も改善する。また、高血圧、高脂血症、糖尿病などの生活習慣病、メタボリック症候群の予防、改善のみならず、自動車事故などの事故防止、作業効率の向上が見込まれる。その他、日中の眠気や倦怠感などの自覚症状だけではなく、起床時の頭痛、慢性疲労、夜間頻尿、男性機能低下などについても改善が期待できる。

SAS治療には、様々な治療方法があり、いずれも睡眠時の上気道の空気の通りを良くすることで、睡眠中の呼吸停止を防ぐものである。最も効果があるといわれているのは、持続陽圧呼吸療法 (continuous positive airway pressure; CPAP) で、鼻に装着したマスクに小型の装置から一定の圧力をかけることで、上気道の開存を補助して睡眠中の呼吸停止を防ぐものである。我が国ではPSG検査でAHIが20以上または簡易PSG検査でAHI40以上かつ日中の眠気などの自覚症状が伴う場合、保険が適用される。

CPAP以外にも口蓋垂軟口蓋咽頭形成術 (uvulo palato pharyngo plasty; UPPP) や口腔内装置 (oral appliance; OA) などが治療として有用である。OAは下顎ないし舌を前方に移動させることで上気道の閉塞を防ぎ、睡眠中の呼吸停止を防ぐものである。軽症もしくはCPAPが使用できない患者などが適応とされており、

睡眠前に装着するだけという手軽さから継続しやすいというメリットもあるが、歯科疾患があると事前に歯科治療が必要であり、OA 不適応となる場合もある。

SASの治療法の選択については症例の重症度とそれぞれの治療法の特徴を考慮して決定する必要がある。また、生活習慣を改善することにより、SASが改善することも多いため、上記治療に加え、保健指導は非常に重要である。肥満にともなって咽頭の軟部組織が増え、上気道が閉塞しやすくなるため、減量の必要がある。アルコールは気道の筋肉を弛緩させてSDBを悪化させることがあるため、節酒・禁酒の必要がある。喫煙は血中の酸素を低下させ、咽喉頭の炎症をおこしてSDBを悪化させる場合があるため、禁煙の必要がある。さらに、精神安定剤や睡眠導入剤の中にも気道の筋肉を弛緩させてSDBを悪化させるものがあるため、主治医との相談が必要である。また、仰向けに寝ることで舌が気道を閉塞しやすくなるため、特に非肥満者では横向きに寝ることで症状が軽くなる場合もある。

### 3 今後の対策

日本国内におけるSAS患者数は200万人とも350万人とも推定されている。SASは治療が可能な病気であるにもかかわらず、自覚症状が乏しいために受診行動につながらず、現在治療中の患者数は30万人程度と少ない。そのような状況の中、職域におけるSAS対策は、SASの早期発見、早期治療につなげるためにも非常に重要である。

SDBに関する課題を表4に示す。まず、重要

表4 睡眠呼吸障害に関する課題

睡眠呼吸障害（特に典型的な眠気を伴わない例）の重要性に対する認知度不足
専門医療機関数の不足
患者が眠気を慢性疲労と誤認する等、眠気の認識不足
いびきや日中の眠気などの自覚症状を有する者でもSASの健康への影響や危険性への認識の低さ、多忙などの理由から専門医療期間への受診に至らない現状

(文献<sup>10)</sup>より引用)

なことは、SDBの正しい知識とその予防・検査・治療方法の知識の普及である。個人には、自覚的な眠気がない睡眠時無呼吸(NOSSA)があることを認識し、自覚症状が乏しくとも、交通事故、労働災害のリスク予防、生活習慣病予防のためにもスクリーニング検査を受ける必要があるという意識と行動の変容をもたらすための啓発活動が必要である。企業にとって、人材は要であり、社員が自ら能力を発揮でき、モチベーションを引き出すことができる環境づくりが大切である。SDBによる睡眠の質の低下は、仕事に対する意欲の低下、作業効率の低下を招く。また、社員が業務中に事故を起こした場合、企業は、民法715条の「使用者等の責任」を問われる場合があり、社員がSASであると診断され責任無能力者であるという判断がなされたとしても、民法714条（「責任無能力者の監督義務者等の責任」）により損害を賠償する責任を負わなければならない場合も起こりうる。交通事故などによる経済損失は年間3兆5000億円になるという試算もあり、重大事故が発生することによる経営危機を回避するためにも積極的にSAS対策に取り組むべきである。また、SASスクリーニングと事後措置に取り組むことで、民法714条の「監督義務者がその義務を怠らなかったとき、又はその義務を怠らなくても損害が生ずべきで

#### 参考 民法714条, 715条, 条文

##### 第714条（責任無能力者の監督義務者等の責任）

- 前二条の規定により責任無能力者がその責任を負わない場合において、その責任無能力者を監督する法定の義務を負う者は、その責任無能力者が第三者に加えた損害を賠償する責任を負う。ただし、監督義務者がその義務を怠らなかったとき、又はその義務を怠らなくても損害が生ずべきであったときは、この限りでない。
- 監督義務者に代わって責任無能力者を監督する者も、前項の責任を負う。

##### 第715条（使用者等の責任）

- ある事業のために他人を使用する者は、被用者がその事業の執行について第三者に加えた損害を賠償する責任を負う。ただし、使用者が被用者の選任及びその事業の監督について相当の注意をしたとき、又は相当の注意をしても損害が生ずべきであったときは、この限りでない。
- 使用者に代わって事業を監督する者も、前項の責任を負う。
- 前二項の規定は、使用者又は監督者から被用者に対する求償権の行使を妨げない。

あったときは、この限りでない」という条文により、企業責任の一部を免責される可能性も出てくる。したがって、SASスクリーニングと事後処置を適切に推進することで、働く人々の安全向上・健康増進、さらには企業防衛に寄与することを経営者に啓発することが産業医の役割として重要である。

一方、職域におけるSASスクリーニング実施においては、社員が配置転換や解雇等の不利益を被らない十分な配慮、仕組みづくりを企業、産業医、産業保健スタッフが協力して確立することが重要である。国土交通省は、2014年に「事業用自動車の運転者の健康管理に係るマニュアル」の一部改訂を行い<sup>9)</sup>、受診、治療及びその結果（医師の乗務に係る意見）の把握を徹底し、疾病リスクを低減するための家族・職場ぐるみでの健康増進を推進し、早期発見・治療を可能とする社内環境を整備することとしている。また、就業上の措置を講じるにあたっては、差別的な取扱いを行うことなく、適切な措置を講じることとしている。

SAS対策は、交通・運輸業界では注目されているものの、社会全体への啓発は未だ不十分である。そのため、SAS患者が交通事故を起こしても、単なる居眠りや過労運転として処理され、SASとの関連を見過ごされている場合が多い。事故防止に向けたSAS対策案を表5に示す。現状の事故調査は、当事者個人の責任を追及することに重点が置かれており、本人が供述した場合や、勤め先で睡眠検査を実施しているような場合を除き、SDBまで丁寧に健康状態を鑑定す

表5 事故防止に向けた SAS 対策案

大目標	職業運転者に対する SAS スクリーニング制度化+健康・運行管理の徹底
中目標	眠気に関連した事故疑い例の運転者には、過去1週間の睡眠状況と他覚的いびきの有無を事故調査で必ず検証。結果に応じてSAS検査受診。
小目標	眠気に関連した事故疑い例の運転者には、過去1週間の睡眠状況と他覚的いびきの有無を事故調査で必ず検証。結果に応じてSAS検査推奨。
(補足)	事故はSASばかりでなく、他の健康障害や過労運転にもよるため(特に中小事業所)、後者の適正化とセットにした施策が肝要

ることは少ない。本来、事故調査の目的は、事故の原因究明を行い、事故の再発防止をはかり安全性を向上させることである。その目的を遂行するためにも、居眠り運転の一因であるSDBを早期発見し、再発防止をはかり、安全性を向上させるべく、眠気などの主観的な判定テストだけではなく、客観的な手法を重視するSASスクリーニング検査を、特に職域において、義務化すべきと考える。

## 文 献

- 1) 井上雄一・他：警察庁委託調査研究による「睡眠障害と安全運転に関する調査研究」研究報告書(2007)。
- 2) 塩見利彦・他：睡眠時無呼吸症候群における居眠り運転事故調査（特集睡眠医学面からの交通安全対策）。国際交通安全学会誌35, 22-25 (2010)。
- 3) 櫻井進・他：睡眠医療専門機関受診者における睡眠呼吸障害と交通事故との関連。厚生指標57, 6-13 (2010)。
- 4) SAS 対応マニュアル『「睡眠時無呼吸症候群に注意しましょう!」を見直しました!』国土交通省自動車交通局総務課安全監査室  
[http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha07/09/090601\\_.html](http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha07/09/090601_.html)
- 5) Muraki, I, *et al.* Nocturnal intermittent hypoxia and the development of type 2 diabetes: the Circulatory Risk in Communities Study (CIRCS). *Diabetologia*53, 481-488 (2010)。
- 6) Tanigawa, T, *et al.* Sleep-disordered breathing and blood pressure levels among shift and day workers. *Am J Hypertens*19, 346-351; discussion 352 (2006)。
- 7) He, J, Kryger, M.H, Zorick, F.J, Conway, W. & Roth, T. Mortality and apnea index in obstructive sleep apnea. Experience in 385 male patients. *Chest*94, 9-14 (1988)。
- 8) Giles, T.L., *et al.* Continuous positive airways pressure for obstructive sleep apnoea in adults. *Cochrane Database Syst Rev*, CD001106 (2006)。
- 9) 事業用自動車の運転者の健康管理に係るマニュアル。(国土交通省自動車局, 平成26年4月18日(改訂))。
- 10) 古川慎哉・他：SAS（睡眠時無呼吸症候群）への対応。産業医の職務Q&A 第10版、(産業医学振興財団, 2014)

みよし のりこ

たにがわ たけし

愛媛大学大学院医学系研究科  
公衆衛生・健康医学

順天堂大学大学院医学研究科  
公衆衛生学講座