

# 睡眠呼吸障害とトラック運転者の 交通事故との関連についての研究

— 平成 25 年度（中間報告） タカタ財団助成研究論文 —

ISSN 2185-8950

研究代表者 谷川 武

## 研究実施メンバー

研究代表者 愛媛大学大学院医学系研究科 教授

谷川 武

研究協力者 労働安全衛生総合研究所 上席研究員

高橋 正也

天理医療大学医療学部 教授

櫻井 進

愛媛大学大学院医学系研究科 特任講師

丸山 広達

愛媛大学大学院医学系研究科 特任講師

江口 依里

愛媛大学大学院医学系研究科 大学院生

淡野 桜子

## 報告書概要

近年多発している居眠り運転が関連する交通事故の大きな原因の一つが睡眠呼吸障害である。交通事故の予防には、トラック運転者等の職業運転者へのスクリーニング検査が重要である。本研究では、簡便に検査を実施することのできるフローセンサを用いて、トラック運転者の睡眠呼吸障害について把握するとともに、睡眠呼吸障害と交通事故との関連を検討することを目的とした。奈良県トラック協会に所属する 26 歳～70 歳のトラック運転者約 200 人について、睡眠呼吸障害のフローセンサ法を用いたスクリーニング検査と自記式質問紙を実施し、睡眠呼吸障害について把握し、さらに睡眠呼吸障害と交通事故との関連について検討したところ、重度の睡眠呼吸障害を有していても、主観的な眠気がないものが 90%以上に上り、その割合は、肥満の有無や年齢について層別してもほとんど変わらないことが明らかになった。また、睡眠呼吸障害の重症度が高いほど、自分の運転する車で事故を起こしたことがある割合が高いことが明らかになった。また、予備的な解析より、睡眠呼吸障害の重症度は、副交感神経の活動抑制と関連していること、睡眠呼吸障害の重症度が高いほど、10 分間の Psychomotor Vigilance Test (PVT) にて測定した客観的な眠気が増大する可能性が示唆された。本研究の結果より、主観的な眠気がなくても睡眠呼吸障害の重症度が高い人が多く存在することが明らかになり、主観的な眠気の調査のみでは睡眠呼吸障害のスクリーニングには不適切であることが言える。また、簡便なスクリーニング検査からも交通事故との関連を把握できることが明らかとなり、ますますスクリーニング検査の普及・促進に務めることが交通事故の予防のためには必要であると言える。今後は、より簡便な 3 分間の PVT 検査により測定した客観的な眠気と交通事故との関連について明らかにする他、睡眠呼吸障害と交通事故との関連に与える自律神経活動の影響についても検討する予定である。

# 目 次

## 睡眠呼吸障害とトラック運転者の交通事故との関連についての研究

### 第1章 はじめに

- 1.1 睡眠呼吸障害とは
- 1.2 睡眠呼吸障害と交通事故
  - 1.2.1 欧米における睡眠呼吸障害と交通事故
  - 1.2.2 日本における睡眠呼吸障害と交通事故
- 1.3 日米の睡眠呼吸障害の問題点や特徴
- 1.4 睡眠時無呼吸症候群スクリーニング検査に関するこれまでの取り組み
- 1.5 本研究の目的

### 第2章 睡眠呼吸障害の対策

- 2.1 睡眠呼吸障害による事故の予防
  - 2.1.1 欧米における事故の予防対策
  - 2.1.2 日本における事故の予防対策
- 2.2 睡眠呼吸障害の検査及びスクリーニング検査
  - 2.2.1 健診時間診票
  - 2.2.2 エプワース眠気尺度 (Epworth sleepiness Scale, ESS)
  - 2.2.3 「眠気がないから睡眠時無呼吸はない」とは言えない
  - 2.2.4 Somni-Sage 質問票
  - 2.2.5 Polysomnography (PSG) 検査
  - 2.2.6 パルスオキシメトリを用いたスクリーニング (図4)
  - 2.2.7 フローセンサを用いたスクリーニング (図5)
  - 2.2.8 Psychomotor Vigilance Test (PVT) を用いたスクリーニング (図6)
  - 2.2.9 ドライビングシュミレータ
  - 2.2.10 スクリーニング検査及びCPAP治療の効果
- 2.3 本研究の内容
  - 2.3.1 睡眠呼吸障害と交通事故との関連
  - 2.3.2 睡眠呼吸障害と自律神経機能との関連
  - 2.3.3 客観的な眠気の頻度と睡眠呼吸障害との関連

### 第3章 本研究の結果

- 3.1 睡眠・運転に関する指標、及び眠気指標と睡眠呼吸障害の重症度との関連
  - 3.1.1 対象者の特性
  - 3.1.2 睡眠呼吸障害に関連した対象者の特性
  - 3.1.3 主観的な眠気と客観的なスクリーニング検査結果
  - 3.1.4 肥満度及び年齢にて層別した主観的な眠気と客観的なスクリーニング検査結果

- 3.1.5 睡眠呼吸障害の重症度と居眠り運転, ミス・危険, 事故との関連
- 3.2 睡眠呼吸障害と自律神経機能との関連
- 3.3 睡眠呼吸障害と PVT との関連

#### 第4章結論と課題

- 4.1 結果のまとめ
- 4.2 スクリーニング検査の重要性
- 4.3 新たなスクリーニング検査の可能性
- 4.4 睡眠呼吸障害を原因とする交通事故を減らすために

# 第1章

## はじめに

### 1.1 睡眠呼吸障害とは

睡眠呼吸障害(sleep disordered breathing; SDB)とは、睡眠中の呼吸停止や低換気などの呼吸に関する異常を指す。一般に良く知られている睡眠時無呼吸症候群(sleep apnea syndrome; SAS)は、睡眠呼吸障害に加えて日中の眠気、集中力の低下、疲労などの症状を伴う症候群である<sup>1)</sup>。これまでに欧米及び我が国において睡眠時無呼吸症候群が高血圧<sup>2)-8)</sup>、脳血管疾患や虚血性心疾患等の循環器疾患<sup>9)-13)</sup>、糖尿病<sup>14)-16)</sup>の危険因子であることが報告されているが、健康障害以外にも睡眠呼吸障害と大きく関連するのが交通事故である。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は記憶に新しい(図1)。2014年3月にも、新たに北陸自動車道小矢部川サービスエリアで居眠りが原因と見られる事故が発生している(図2)が、睡眠時無呼吸症候群と交通事故との関連がクローズアップされた要因として、日本においては2003年2月26日に発生した新幹線の事件が挙げられる。JR西日本山陽新幹線が時速270kmで走行中に運転士が約8分間居眠り運転を続けた後、自動運転制御装置により停止するという事件が発生し、その運転士が重症のSASであったと判明した(図3)。この件では、車両と線路に設置された制御装置が同時に作動し、衝突する前に自動的に新幹線を停止させたために重大事故は免れた。しかし、眠気を伴った職業運転者は社会全般にとっても産業衛生の面においても非常に大きな問題である。トラック運転者等の職業運転者には、肥満傾向の男性が多く<sup>17)</sup>、SASに罹患するリスクが高いことが知られている。我が国においては、睡眠時無呼吸症候群の推定患者数は数百万人であり、かつ持続陽圧呼吸療法(CPAP)が確立しているにも関わらず、現在治療中の患者数は約20万人と未だ少ない。その原因として、スクリーニング検査の普及の遅れ、治療への連携が不十分であることが挙げられる。

欧米においては、1980年代初めから睡眠センターが各地に設立され、睡眠時無呼吸症候群診療が積極的に行われてきたが、我が国において睡眠時無呼吸症候群が取り上げられるようになったのはごく最近であり、CPAP治療の保険診療が開始されたのは1998年である。



図1. 関越自動車道高速バス居眠り運転事故

2012年（平成24年）4月29日に群馬県藤岡市岡之郷の関越自動車道上り線で都市間ツアーバスが防音壁に衝突した。

乗客7人が死亡、乗客乗員39人が重軽傷を負った。

## 1.2 睡眠呼吸障害と交通事故

### 1.2.1 欧米における睡眠呼吸障害と交通事故

米国においては、大型バスやトラックの衝突が原因で、毎年5,000人以上の死者、10万人以上の負傷者が出ている<sup>18)</sup>。眠気起因する事故が約20%であると仮定すると、毎年、運転者の眠気が原因で、千人以上の死者と2万人以上の負傷者が発生していることになる。1987年、Georgeらは、1987年、カナダにおいて、睡眠呼吸障害が交通事故リスクを2~11倍に増加させると報告した<sup>19)</sup>。その後、1988年、Findleyらは、米国の調査で、SAS患者の交通事故率は健常対照群の約7倍、地域の一般運転者に比べて2.6倍であったと報告した<sup>20)</sup>。さらに、1997年、YoungらによるWisconsin cohort studyでは、男性において、睡眠呼吸障害の重症度の指標である1時間当たりの無呼吸・低呼吸の数（無呼吸低呼吸指数、Apnea hyponea index, AHI） $<5$ 、かつ、いびきをかかない群に比べて $AHI \geq 15$ 群では5年間の多重衝突事故のオッズ比は7.3であった<sup>21)</sup>。同様に、1999年、スペインのTeran-Santosらの調査では、SAS患者（ $AHI > 10$ ）は、無作為に抽出された性別・年齢・地理条件などを合致させた対照群と比較し、交通事故を起こす確率が約6.3倍高いことが報告されている<sup>22)</sup>。2004年Sassaniらは、睡眠呼吸障害と交通事故との関連に関するメタアナリシスを実施し、SASは交通事故のオッズ比を2.52に上昇させることを示している<sup>23)</sup>。

(図4)



図2. 2014年3月3日富山県北陸自動車道小矢部川サービスエリアで発生した事故  
夜行バスが駐車中の大型トラックに衝突し、大破。  
バス運転者や乗客が死傷した。



図3. 居眠り運転による JR 西日本山陽新幹線の事故  
時速 270km で走行中に運転士が約 8 分間居眠り運転を続けた後、自動運転制御装置により停止した。運転士は重症の SAS であったと判明した。



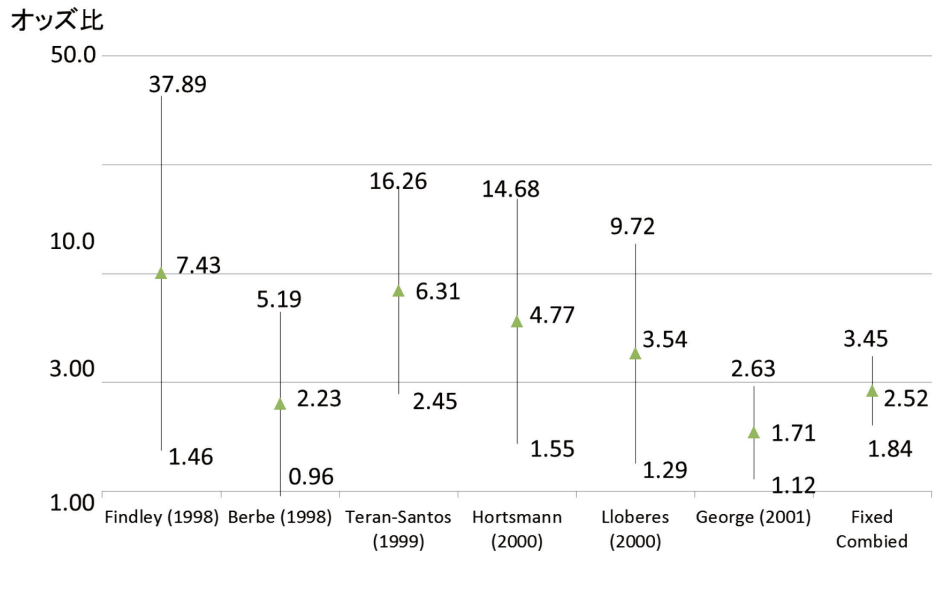


図4. 対照群ドライバーに比較した閉塞性睡眠時無呼吸症候群のドライバーの交通事故リスク  
発表済みの6件の論文についてメタアナリシスを行ったもの<sup>23)</sup>

左の列は筆者及び発表年、右の列は各研究のオッズ比(95%CI) X軸は対数スケールでのオッズ比

肥満は睡眠呼吸障害のリスクを高めるが、現在、米国のトラック運転者の40~50%がBody mass index (BMI) 30kg/m<sup>2</sup>以上の肥満である。中年男性における肥満と睡眠呼吸障害の関係は極めて強い。欧米の男性で、BMIが32 kg/m<sup>2</sup>以上であれば、ほかのデータは不明でも、その人物は75%の確率でSASの患者だと言われている。しかしながら、こうした症例の大多数は自覚がない。SASは、睡眠呼吸障害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であるとされているが、無自覚のSAS患者の中には、診断も治療も受けずに自分自身や会社、一般市民を危険に晒して運転している者がいる可能性がある。

### 1.2.2 日本における睡眠呼吸障害と交通事故

日本において、平成23年に発生した自動車運送事業用自動車の事故件数は、トラックが2,029件、バスが2,697件、タクシーが738件で、死者数898人、負傷者1,776人である<sup>24)</sup>。我が国における、20から69歳のトラック運転者1,313人を対象とした大規模な疫学研究では、睡眠呼吸障害の重症度が高いほど、眠気の指標である、エプワース眠気尺度 (Epworth sleepiness Scale; ESS)の点数が高いことが認められており、睡眠呼吸障害の重症度の指標である、3%酸素飽和度低下指数, oxygen desaturation index, ODI<5群に比べ、3%ODI≥15群では過度の眠気が2.3倍であり、この関連は、特に40歳以上の群で顕著であったことが報告されている<sup>25)</sup>。睡眠呼吸障害によって引き起こされるこれらの日中の眠気や集中力の低下が交通事故・産業災害のリスクとなる。日本においては、睡眠呼吸障害と交通事故に関する疫学的な調査はこれまでに十分に行われて来たとは言えないが、愛知医科大学病院睡眠医療センターにおいて、1,867人を対象に調査した結果によると、AHI重症度別の居眠り事故率は、AHIが5-30, 30-60, 60-90でそれぞれ9.6%, 9.8%, 16.1%であり、最も重症度

表1. 睡眠呼吸障害が関与したと考えられる日本の事故・事件

概要		処分や判決	
2002年8月	和歌山県古座町で起きた乗用車の衝突事故	2005年2月	大阪地裁が無罪。 SASの自覚なく責任問えない。
2003年2月	JR山陽新幹線で運転士が居眠り	2004年3月	岡山地検が不起訴処分（起訴猶予）。 本人に自覚がなかったと判断。
2003年6月	茨城県玉造町で起きた乗用車の衝突事故	2003年6月	水戸地裁支部で禁固2年6ヵ月執行猶予4年。
2003年10月	名鉄新岐阜駅で電車が車止めに衝突	2005年3月	岐阜県警が書類送検（06年2月業務上過失致傷罪，SASと診断されたが，「責任能力」ありと判定）。
2004年3月	羽田発山口宇部行き の全日空機で機長が居眠り	2004年7月	SASと緊張感の欠如が複合したとして 訓戒処分。
2005年11月	名神高速道路で多重衝突事故7人死亡	2006年1月	被告は重症SASと診断された。禁錮3年の実刑。
2008年3月	信号無視し，自転車横断中の男性をはねて死亡させた	2008年11月	SASの影響で眠りに落ちた可能性を否定できず無罪判決，後に最高裁にて懲役5年の実刑。
2009年10月	遊漁船が岩に激突，釣り客が死傷	2010年12月	船長がSASであり慢性的な睡眠不足であったことが判明，業務上過失致死傷容疑で熊本地検に書類送検。
2012年4月	関越自動車道走行中ツアーバス運転者の居眠りにて乗客45人が死傷	2014年3月	事故前に眠気を感じながらも運転を続けた過失により懲役9年6か月，罰金200万円の実刑。
2012年7月	首都高速湾岸線でトラックがワゴン車に衝突，ワゴン車の6人死傷	2010年12月	運転者にSAS症状が確認された。自動車運転過失致死傷罪で住宅起訴，係争中。
2014年3月	北陸自動車道小矢部川サービスエリアでバスが大型トラックに衝突，運転者を含む2人死亡，24人病院に搬送		

が高い群では正常群と比べて事故率が有意に高くなっていた<sup>26)</sup>。また、櫻井らの報告においても、睡眠医療専門機関に睡眠呼吸障害を主訴に受診した者のうち、重大事故を起こしたことがあるものではそうでない群に比較してESSスコアが高かった<sup>27)</sup>。さらに、肥満、重度のSAS、及び日中の眠気が強い群では、そうでない群に比較して重大事故発生比が11.4倍であったことを報告している<sup>27)</sup>。運転者の眠気を原因とする事故の割合は、事故全体の10~30%を占めると言われている<sup>28)-30)</sup>。眠気を感じる運転者は交通事故の削減において、非常に重要な集団である。これまでに日本において発生した睡眠呼吸障害が関連すると考えられる事故を表1に示す。これらは、睡眠呼吸障害が関与している多数の事故のわずか一部に過ぎないと考えられている。

### 1.3 日米の睡眠呼吸障害の問題点や特徴

米国と日本の共通点として、睡眠呼吸障害への認知度の低さが挙げられる<sup>31)</sup>。睡眠呼吸障害患者自身が自分の症状を自覚していないことも多い。家族がいびきに気づいても、それが、医学的症状であることを知らない場合も多い。肥満が睡眠呼吸障害の大きなリスクであることも共通している<sup>32)</sup>。米国と日本では、肥満の割合が大きく異なるものの、軽度から重度の睡眠呼吸障害の罹患率は、いずれの国でもトラック運転者の25%に上る<sup>33)</sup>。従って、睡眠呼吸障害は両国において重大事故の原因になっていると言える。さらに、肥満のみならず飲酒と睡眠呼吸障害との関連についても両国で報告があり<sup>34)-35)</sup>、日本では職業運転者において、体重1kgあたり一日平均1g以上のアルコールを摂取する群では、アルコールを摂取しない群と比較して3%ODI $\geq$ 15の重症の睡眠呼吸障害を有するオッズ比が2.9(95%信頼区間:1.2-7.2)であった<sup>34)</sup>。両国の大きな違いは、日本の場合、睡眠呼吸障害を有する運転者の大部分が米国の運転者ほど肥満度が高くないという点である<sup>33)-34)</sup>。一般健康人における睡眠呼吸障害のほとんどは、睡眠中に上気道が閉塞する、閉塞性睡眠時無呼吸(obstructive sleep apnea; OSA)である。睡眠呼吸障害の大部分を占める閉塞性睡眠時無呼吸症候群(obstructive sleep apnea syndrome; OSAS)は、肥満に伴う疾患であるため、欧米に比べて重度の肥満者が少ない我が国では、睡眠呼吸障害患者は少ないと認識されていた。確かに肥満は睡眠呼吸障害発症の危険因子として重要であり、肥満が悪化するほど咽頭の軟部組織が増え、上気道が閉塞しやすくなるので、その分睡眠呼吸障害の発症頻度が上がり、重症度も高くなる。ただし、日本人は、欧米人との顔面頭蓋形態の違いから、咽頭のスペースが狭い人が多く、非肥満者であっても僅かな体重増加で睡眠呼吸障害を発症する例が多いことが知られている。

### 1.4 睡眠時無呼吸症候群スクリーニング検査に関するこれまでの取り組み

国土交通省は、重症睡眠時無呼吸症候群と後に診断された新幹線運転士による居眠り運転事件(2003年2月)の後、『SASに注意しましょう』というマニュアルを発行した。2007

年に改訂された同マニュアルには、『眠気のない SAS に注意』と記され、職業運転者に対しては、眠気の有無にかかわらず自宅で簡単な機器を用いて睡眠中の呼吸状態をモニタリングする客観的な睡眠時無呼吸症候群スクリーニング法が推奨されている。しかしながら、運転業務者を雇用する事業者レベルでの取り組みは未だ業種間、企業間で一致しておらず、健康増進、安全向上を目的とした客観的な睡眠時無呼吸症候群スクリーニングの導入について産業医・産業保健師による積極的な取り組みが望まれている。

### 1.5 本研究の目的

以上のような背景より、睡眠呼吸障害は重大な事故につながる危険性が高いため、睡眠呼吸障害の早期発見・早期治療は不可欠である。そのためには、スクリーニング検査を普及させ、治療への連携を進める方策が重要である。運転事業主、運転者、一般市民に対して睡眠呼吸障害に関する知識、スクリーニング検査・治療についての知識を普及させることが重要であると考えられる。また、日本国内において睡眠呼吸障害が実際にどの程度交通事故に関連しているかについての報告が十分であるとは言えない。したがって、本研究では、奈良県内のトラック事業主や市民、及びトラック運転者を対象として、睡眠時無呼吸症候群スクリーニングの普及・向上のための活動を展開し、早期発見、早期治療をすることで、交通事故の低減に貢献すること、さらに、トラック運転者の睡眠呼吸障害の現状について把握し、交通事故との関連について検討することを目的とした。

## 第2章

### 睡眠呼吸障害の対策

#### 2.1 睡眠呼吸障害による事故の予防

##### 2.1.1 欧米における事故の予防対策

米国では、2006年、合同委員会（American College of Chest Physicians; ACCP, American College of Occupational and Environmental Medicine; ACOEM, National Sleep Foundation; NSF）から、SASに関し事業用自動車を運転する上で必要となる医学的条件や治療後の業務復帰指針にかかる声明が出されている<sup>37)</sup>。欧米諸国において、運転者適正の審査項目の中には睡眠呼吸障害の項目が含まれる<sup>38)-40)</sup>。運転免許申請時には、健康診断表や様々な質問票を活用し、睡眠時無呼吸の症状を自己申告させている。運転者がそれらの質問票に正確に回答するとは限らないが、運転者が申告しない情報は、職場検診等の問診で医師が聞き出す。各学会から、医師の責任、SAS患者の責任、免許当局の責任などについて、見解が出され、運転免許に関する法的規制も言及されている<sup>41)</sup>。米国では、「運転者や運送会社が嫌がるから」、「患者を失いたくない」といった理由で、睡眠呼吸障害の検査実施に消極的だった医師も、リスクが高いと知りながら患者が運転して事故を起こした場合、医師は医療過誤で訴えられる場合が出てきた。これらのような背景もあり、様々な分野から対処が進められている。

##### 2.1.2 日本における事故の予防対策

日本においては、睡眠呼吸障害が、従来の過労防止措置だけでは対応できず、定期健康診断でも把握できないことが明らかになるなど、従来の過労防止と健康管理の「すき間」に存在することが指摘されている<sup>42)</sup>。2003年の事故以降、職業運転者に対しては、国土交通省から健康管理についてSASにも注意するよう通達が出され、これに基づき特別の対策が実施されているほか、自動車事故対策機構（NASVA）が発行する運行管理者一般講習テキストの中でも、SASは事故防止対策に関する情報の一つとして位置づけられている<sup>43)</sup>。さらに、日本睡眠学会に道路交通委員会が設置されているほか、日本呼吸器学会総会においても、SASと交通事故に関連する提言がなされている<sup>44)</sup>。SASの疑いがある場合、一般運転者においても運転免許の更新時に申告することが定められているが、罰則規定等は設けられていない。また、職業運転者の健康管理マニュアルにもSASの危険性やスクリーニング検査及び治療の重要性について記載があるものの、健診時のスクリーニング検査の義務化は、現時点ではない。

#### 2.2 睡眠呼吸障害の検査及びスクリーニング検査

##### 2.2.1 健診時間診票

米国の運転者は一定以上の肥満、特定の道路を走るトラック運転者に、少なくとも2年に1回の健康診断が義務付けられている。健康診断の際には、米国で唯一義務化されてい

る質問票に回答し、それが睡眠障害のスクリーニングとなる。実際の質問は、「睡眠障害、睡眠時の無呼吸、日中の眠気、大きないびきの経験がありますか」という質問に、「はい」か「いいえ」で回答する。しかし、実際には、睡眠呼吸障害のリスクが高い運転者のうち、86%の人たちが、この質問に「いいえ」と回答している<sup>45)</sup>。

### 2.2.2 エプワース眠気尺度 (Epworth sleepiness Scale, ESS)

日本でもよく使用されているのが、この眠気尺度である。これは、下記の8項目の日常生活上の状況において、0. 眠くなることはめったにない、1. 時々眠くなる、2. 眠くなることが多い、3. いつも眠くなる、の4つのうち1つを選択する。総得点が11点以上の場合を病的な眠気があると定義される。

表2. エプワース睡眠尺度

	状況
1	座って読書をしている時
2	テレビを見ている時
3	人が大勢いる場所（会議の席や劇場/映画館など）、じっと座っている時
4	他人が運転する車に、休憩なしで1時間ほど乗っている時
5	午後、横になって休憩している時
6	座って人と話している時
7	昼食後、静かに座っている時（飲酒はしていないものとする）
8	自分で車を運転中に、交通渋滞などで2,3分停車している時

### 2.2.3 「眠気がないから睡眠時無呼吸はない」とは言えない

運転者に対する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」や「時間」、又は「解雇の不安」等から虚偽の回答をする可能性がある。上に紹介した睡眠呼吸障害と交通事故の2つの報告<sup>21)-22)</sup>、及びスペインにおける別の報告<sup>46)</sup>については、自動車事故歴と主観的な眠気とが関連していなかった。さらに、全日本トラック協会に加盟しているトラック運転者2万人に対して実施した調査により、中等度以上の睡眠呼吸障害があるトラック運転者の86%以上が質問票においては過度の眠気がないと判定されている<sup>47)</sup>。さらに、質問票の上で睡眠呼吸障害があっても自覚的な眠気がない場合もある。眠気のない睡眠呼吸障害について、興味深い報告がある。Van Dongenらによると、慢性的に1晩あたり6時間未満の睡眠を2週間持続させると、最大2日間全く睡眠をとっていない状態と同様の認知機能の障害をもたらし、しかも眠気評価の結果では、大部分の対象者は認知機能が障害されていることに気が付いていなかった<sup>48)</sup>。これらのことから、ESS等の主観的な眠気のアンケート調査のみをSAS判定に用いることは、特に交通事故防止の観点からは不適切と考えられる。

### 2.2.4 Somni-Sage 質問票

この問題を解決する可能性があると考えられるのが、Somni-Sage 質問票と呼ばれるもの

である<sup>49)</sup>。この質問票では、睡眠、首周り、身長、体重に加え、運転者自身は知らないが、睡眠時無呼吸と相関のある項目を含めた20以上の質問を行う。この質問票において高リスクと判定された運転者のうち、70%は無呼吸・低呼吸指数が10以上と確認されており、間違いなく睡眠時無呼吸とみなされる。日中の眠気に関する質問票の的中率は年々低下しているが、この質問票は毎年70%の的中率を維持している。ただし、この質問票を日本において適応するには注意が必要であると考えられる。欧米でBMI値等で睡眠呼吸障害リスクが高い患者を特定できても、日本においては、肥満でない睡眠呼吸障害が欧米に比較して多いために的中率は下がる可能性がある<sup>50)-51)</sup>。

### 2.2.5 Polysomnography (PSG)検査

睡眠時無呼吸症候群の診断基準の基本は、PSG検査である。これは、睡眠の質や量を調べるために、脳波や眼球筋電図、筋電図、鼻と口の気流、いびき、心電図、動脈血酸素飽和度、胸・腹部の呼吸運動、体位、筋電図と多数の電極・センサーを装着して行う検査である。

PSGの前段階の検査として、簡易PSGを実施する。これは、血中酸素飽和度と鼻の気流といった、OSASの診断に最低限必要な項目を測定出来るもので、機種によっては、胸郭運動や心電図、体位なども測定可能である。

### 2.2.6 パルスオキシメトリを用いたスクリーニング (図5)

パルスオキシメトリ法は、指先にパルスオキシメータを一晩装着して、睡眠中の血中酸素飽和度の低下の頻度や程度からSASのスクリーニングを簡便に行うことが可能である。酸素飽和度の変動曲線において、酸素飽和度が一時的に低下した1時間あたりの回数(動脈血酸素飽和度定価指数: oxygen desaturation index, ODI)を睡眠呼吸障害の重症度を判定するための指標として算出する。本検査では、機能的残気量大きい非肥満者では、睡眠呼吸障害の見逃しが起きやすいという欠点がある<sup>52)</sup>。睡眠呼吸障害の診断基準となる、終夜睡眠ポリグラフ(Polysomnography, PSG)検査との感度特異度は、いずれも90%以上である<sup>53)</sup>。

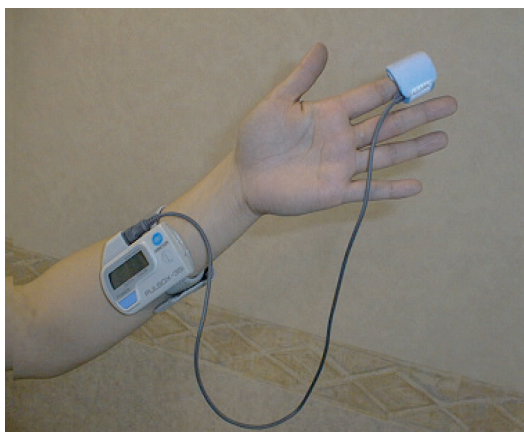


図5. パルスオキシメータによるスクリーニング

### 2.2.7 フローセンサを用いたスクリーニング (図6)

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、非肥満者の睡眠呼吸障害の検出度が高いという特長がある<sup>54)-55)</sup>。これは、鼻・口の気流を検知するセンサー(NGK Spark Plug Co. Ltd, Nagoya, Japan)により、気流変化の程度および頻度から無呼吸および低呼吸状態を調べる方法である。1時間当たりの無呼吸・低呼吸の回数を呼吸障害指数(RDI:Respiratory Disturbance Index)として、その回数が多いほど睡眠呼吸障害が重症であると判定される。本スクリーニング法の再現性は、0.92、PSGによる診断との感度、特異度は、それぞれ睡眠呼吸障害の重症

度別(RDIが5以上,15以上,30以上)に感度が96%,91%,89%,特異度が82%,82%,96%であり<sup>54)</sup>、運転業務従事者のスクリーニング法として有用であると考えられる<sup>55)</sup>。



図6. フローセンサによるスクリーニング

### 2.2.8 Psychomotor Vigilance Test (PVT) を用いたスクリーニング (図7)

客観的に睡眠呼吸障害を検出できる可能性がある手法として、PVT (Psychomotor Vigilance Test:精神運動覚醒検査)が挙げられる。この検査では、被験者は、画面に10分間ランダムな間隔で点灯する数字に気づいたらすぐに手元のボタンを押す。ボタンを押した反応時間が記録され、点灯した数字が一旦消える。それを10分間繰り返し、反応時間と注意力の持続性を検査する。十分に睡眠をとっている場合、一般に0.5秒未満で反応するとされ、短時間睡眠である場合、反応時間が500m秒以上遅れる。検査中に寝てしまう場合にはほとんど反応を示さない<sup>56)</sup>。1晩眠らなかつた場合は、そうでないときと比べてパフォーマンスが1.59-1.94倍落ちることが報告されている<sup>57)</sup>。



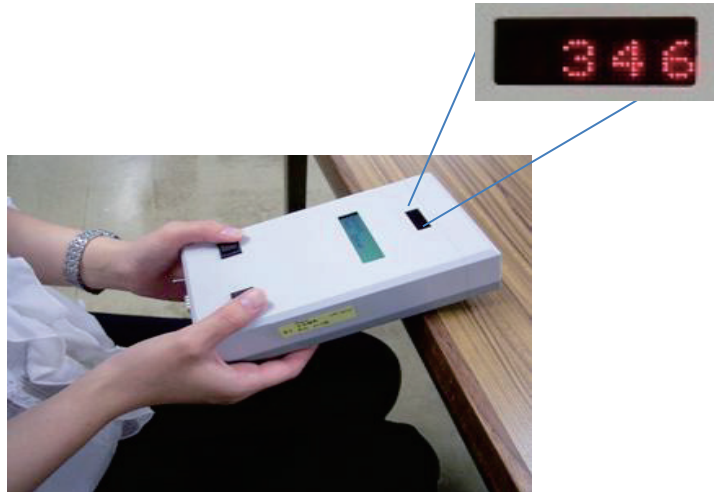


図7 PVTによるスクリーニング

### 2.2.9 ドライビングシュミレータ

現在米国にて検討中の検査としてドライビングシュミレータが挙げられる。日本においても、CG シュミレーションによる模擬運転データより運転適性の判断が実施されている。米国で有名なものに Aus-Ed Driving Simulator がある<sup>58)-59)</sup>。これは、国の交通法規に応じて右側通行用、左側通行用に設定でき、田舎道の夜間走行をシュミレーションする。前方に時々トラックが現れ、被験者はトラックに気づいたら即座にブレーキをふみ、完全に停止する必要がある。また、できるかぎり車線をそれないように走ることが義務付けられる。この検査では、主にハンドル操作の狂い（左右にぶれず所定の車線をきちんと走れるか）を測定する。衝突した場合は、より深刻な眠気を示したことになる。

### 2.2.10 スクリーニング検査及びCPAP 治療の効果

以上のようなスクリーニング検査によって SAS を疑われた運転者を適切に治療につなげることによって、交通事故の削減が期待できる。SAS の一般的な治療は経鼻持続陽圧呼吸療法（Continuous positive airway pressure : CPAP）であるが、CPAP 治療により、日中の眠気<sup>61)-62)</sup>が改善することや事故率が改善することが報告されている<sup>63)</sup>。さらに、様々な疾患の発症や死亡の予防<sup>64)-68)</sup>、健康保険費用及び労働損失日数の減少<sup>69)</sup>についての報告がある。世界のトラック運転者の全てをスクリーニングすれば、最低 10%、多ければ 25%の運転者に SAS が見つかると考えられ、さらにスクリーニングをすすめ、適切な治療につなげる必要がある。

## 2.3 本研究の内容

### 2.3.1 睡眠呼吸障害と交通事故との関連

本研究では、奈良県トラック協会に所属する 26 歳～70 歳のトラック運転者約 200 名について、睡眠呼吸障害のスクリーニング検査を実施した。スクリーニング検査としては上

記で紹介したフローセンサ法を用いた<sup>54)-55)</sup>。本スクリーニング検査法は、睡眠呼吸障害検出の感度が高く優れている。鼻・口の気流を直接検知することにより、精度を高めてスクリーニングを実施した。対象者には、質問紙及び測定キットを手渡し、スクリーニング検査方法を十分に説明し、1晩睡眠時に機器を装着してスクリーニング検査を実施し、翌朝以降に機器の回収をした。1時間あたりの無呼吸低呼吸回数の測定により、睡眠呼吸障害指数(RDI)にて睡眠呼吸障害を評価した。RDIの値に応じて、睡眠呼吸障害の重症度を正常から軽度(RDI:0-9.9)、中程度(RDI:10-19.9)、重症(RDI:20以上)の3群に分けた。対象者は同時に年齢、身長、体重、既往歴、生活習慣、労働時間、主観的な眠気、交通事故等が含まれた自記式質問紙を実施した。主観的な眠気は、上記のESS(Epworth Sleepiness Scale)日本語版を用いて評価を行い、主観的な眠気がない(ESS:0-6)、中程度あり(7-10)、重度あり(11以上)の3群に分けた。また、睡眠の量、質や眠気についても把握した。解析は、必要な情報の得られた166人について実施した。まず、対象者の特性について、睡眠呼吸障害の重症度別に年齢調整平均値又は割合を算出した。また、睡眠呼吸障害に関連した対象者の特性についても同様に、睡眠呼吸障害の重症度別に年齢調整平均及び割合を算出した。さらに、睡眠呼吸障害と日中の眠気との関連について、検討するため、睡眠呼吸障害の重症度と、主観的な眠気の割合を算出した。さらに、同様に肥満度や年齢で層別した割合についても算出した。睡眠呼吸障害にと交通事故との関連については、睡眠呼吸障害の重症度別に「居眠り運転をしたことがある」、「ミスを犯したり、危険に遭遇したことがある」、「自分が運転する車で事故を起こしたことがある」人の割合をそれぞれ算出し、傾向性の検討をした。

### 2.3.2 睡眠呼吸障害と自律神経機能との関連

本研究では、基礎研究として、睡眠呼吸障害と自律神経機能との関連について心拍変動(HRV)を用いて評価した。愛媛県東温市在住の30-79歳の男女1,587名のうち、睡眠呼吸障害、糖尿病の治療中、心電図で心房細動もしくは心房粗動のあるもの、パルスオキシメトリデータが不完全の者を除外した1,451人を解析対象とした。睡眠呼吸障害の指標として3% oxygen desaturation index (3% ODI) : 酸素飽和度が3%以上低下した1時間あたりの回数(回/時間)を用い、0-4.9回、5-14.9回、15回以上の3つの群に分けた。また、自律神経機能の指標として、平均心拍数、心拍間隔の標準偏差(SDNN)、隣接するRR間隔の差を二乗した値の平均の平方根(RMSSD)、隣接するRR間隔に50ms以上差があるペアの数を、全心拍間隔の数で割ったもの(NN50)、低周波成分(0.04-0.15 Hz)であり、交感神経活動の指標(LF)、高周波成分(0.15-0.4Hz)であり、副交感神経活動の指標(HF)、LF/HF間の比率であり、交感神経や副交感神経のバランスを評価する指標(LF/HF比)を用いて、

睡眠呼吸障害の重症度による自律神経の各指標との関連について検討した。

### 2.3.3 客観的な眠気の頻度と睡眠呼吸障害との関連

睡眠呼吸障害のスクリーニング検査については、より簡便で安価に実施することが望まれる。主観的な眠気は簡便なスクリーニング検査の一つとして使用されるものの、前述のとおり、睡眠呼吸障害があるにもかかわらず眠気がないと回答する者の割合がかなり高い。平成26年度には、フローセンサによるスクリーニング検査の継続に加え、より簡便で、より簡便で客観的な指標であるとされるPVTの最新版を用いて、愛媛県において、300名のトラック運転者の客観的な眠気の頻度を測定し、睡眠時無呼吸症候群との関連を検討し、睡眠時無呼吸症候群をより簡便にスクリーニングすることで、より多くの睡眠呼吸障害患者をその後の治療につなげるための提案をすることを目的とする。従来、PVTによる客観的な眠気は10分かかるが、今回は、より簡便に3分間で測定できる最新型を使用することにより、スクリーニング検査の普及を進める。

本年度、我々は、基礎調査として、従来型の10分間のPVTによる睡眠呼吸障害と客観的な眠気との関連について検討した。対象は愛媛県東温市の30歳～79歳の男女1,580人のうち、脳卒中の既往、睡眠呼吸障害の治療のある者、情報の不足している者、外れ値のある者を除いた1,485人であった。睡眠呼吸障害については、前述のパルスオキシメトリ法を用いて求めた就寝中の3%酸素飽和度低下指数(3%ODI)、4%酸素飽和度低下指数(4%ODI)を4分位で分け、PVTとの関連について検討した。PVTは、被験者は数字が表示されたらボタンを押すという一連の動作を10分間行い、その反応時間によって客観的な眠気を評価した。PVTの指標として、平均反応時間の逆数(Mean 1/RT)、反応時間中央値(Median RT)、上位10%の平均反応時間(Fastest 10% RT)、下位10%の平均反応時間の逆数(Slowest 10% 1/RT)、反応遅延(Lapses)、反応間違い(False Starts)、反応遅延+反応間違い(Lapses+ False Starts)を使用した。解析は、3%ODI値、及び4%ODI値の4分位に対するPVTのそれぞれの値との関連について検討した。

## 第3章

### 本研究の結果

#### 3.1 睡眠・運転に関する指標、及び眠気指標と睡眠呼吸障害の重症度との関連

##### 3.1.1 対象者の特性

本研究の対象者の特性を表3に示す。中等度以上の睡眠呼吸障害、即ち、呼吸障害指数（RDI）が20以上であった対象者の割合は32人（19%）であった。呼吸障害指数が大きいほど、肥満度が高かった。それ以外の項目に呼吸障害指数との関連は認められなかった。

（表3）

表3. 対象者の特性（年齢調整平均値及び割合）

	呼吸障害指数（RDI）			P 値
	0-9.9	10-19.9	≥20	
人数, 人(%)	70(42)	64(39)	32(19)	166(100)
年齢, 歳	46.2	47	45.1	0.66
男性, %	100	100	96.8	0.73
Body mass index (BMI), kg/m <sup>2</sup>	23.8	25.4	27.6	<0.0001
首周り, cm	41.5	41	41.4	0.95
現在喫煙, %	59.1	9.5	59.4	0.49
習慣飲酒, %	29.9	42.2	42	0.96
高血圧, %	16.6	11.4	10.8	0.55
降圧剤の使用, %	13.9	9.9	10.8	0.73

##### 3.1.2 睡眠呼吸障害に関連した対象者の特性

本研究の睡眠や運転に関連した対象者の特性を表4に示す。睡眠関連の疾患については、わからないと答えた対象者の割合が比較的多いことから、疾患を持たない割合を示した。睡眠呼吸障害指数が大きいほど、睡眠時無呼吸症候群、ナルコレプシー（日中の耐え難い眠気を主な症状とする睡眠障害）ではないと答えた割合が低く、また、本人の呼吸が停止していることを他人が確認している者、いびきの音が隣の部屋まで聞こえている者の割合が高かった。本対象者集団では、睡眠呼吸障害指数眠気尺度との間に関連は認められなかった。（表4）

表 4. 睡眠呼吸障害に関連した対象者の特性（年齢調整平均値及び割合）

	呼吸障害指数 (RDI)			P 値
	0-9.9	10-19.9	≥20	
眠気尺度 (ESS), 点	5.5	6.6	5.8	0.36
睡眠時無呼吸症候群ではない, %	92.7	79.6	66.4	0.004
不眠症ではない, %	94.3	89.0	89.8	0.53
ナルコレプシーではない, %	97.1	84.4	83.9	0.03
レストレスレッグズ症候群ではない, %	92.8	89.3	80.3	0.18
シフト勤務障害ではない, %	95.7	92.2	83.8	0.13
周期性四肢運動障害ではない, %	29.9	42.2	42.0	0.12
他覚呼吸停止 ≥3 回/週, %	1.6	6.7	19.5	0.005
いびきの音が隣の部屋まで, %	4.5	11.2	20.6	0.05
覚醒時の身体・精神的機能が良い, %	36.8	41.8	56.4	0.18
睡眠の全体的な質に大変満足, %	25.0	29.1	46.8	0.08
居眠り運転 ≥3 回/週, %	6.0	11.4	10.1	0.55
事故を起こしたことがある, %	6.0	8.5	13.1	0.51

### 3.1.3 主観的な眠気と客観的なスクリーニング検査結果

本研究において主観的な眠気尺度 (ESS) にて、重度の眠気があるとされた者は、9.4%に過ぎず、睡眠呼吸障害のある者の 90%以上が重度の眠気を感じていないことが本研究の対象者について認められた。(表 5)

表 5. 睡眠呼吸障害の重症度別日中の眠気の割合 (全体)

		呼吸障害指数 (RDI)			Total
		0-9.9	10.0-19.9	≥20	
ESS	0-6	48 (68.6)	35 (54.7)	18 (56.3)	101 (60.8)
	7-10	14 (20.0)	19 (29.7)	11 (34.4)	44 (26.5)
	≥11	8 (11.4)	10 (15.6)	3 (9.4)	21 (12.7)
	Total	70 (100.0)	64 (100.0)	32 (100.0)	166 (100.0)

### 3.1.4 肥満度及び年齢にて層別した主観的な眠気と客観的なスクリーニング検査結果

これらの結果を肥満度別及び年齢別に表示した(表 6, 7). 肥満度, 年齢にかかわらず, 中等度以上の睡眠呼吸障害のある者の 90%以上が重度の眠気を感じていなかった。

表 6. 睡眠呼吸障害の重症度別日中の眠気の割合 (肥満度別)

		呼吸障害指数 (RDI)			Total
		0-9.9	10.0-19.9	≥20	
Non-overweight (<25kg/m <sup>2</sup> )					
ESS	0-6	34 (69.4)	19 (61.3)	6 (60.0)	59 (65.6)
	7-10	10 (20.4)	8 (25.8)	3 (30.0)	21 (23.3)
	≥11	5 (10.2)	4 (12.9)	1 (10.0)	10 (11.1)
	Total	49 (100.0)	31 (100.0)	10 (100.0)	90 (100.0)
Non-overweight (≥25kg/m <sup>2</sup> )					
ESS	0-6	14 (66.7)	16 (48.5)	12 (54.6)	42 (55.3)
	7-10	4 (19.1)	11 (33.3)	8 (36.4)	23 (30.3)
	≥11	3 (14.3)	6 (18.2)	2 (9.1)	11 (14.5)
	Total	21 (100.0)	33 (100.0)	22 (100.0)	76 (100.0)

表7. 睡眠呼吸障害の重症度別日中の眠気の割合 (年齢別)

	呼吸障害指数 (RDI)			Total
	0-9.9	10.0-19.9	≥20	
<b>&lt;40 years old</b>				
0-6	10 (58.8)	7 (50.0)	5 (41.7)	22 (51.2)
ESS 7-10	3 (17.7)	5 (35.7)	6 (50.0)	14 (32.6)
ESS ≥11	4 (23.5)	2 (14.3)	1 (8.3)	7 (16.3)
Total	17 (100.0)	14 (100.0)	12 (100.0)	43 (100.0)
<b>≥40 years old</b>				
0-6	38 (71.7)	28 (56.0)	13 (65.0)	79 (64.2)
ESS 7-10	11 (20.8)	14 (28.0)	5 (25.0)	30 (24.4)
ESS ≥11	4 (7.6)	8 (16.0)	2 (10.0)	14 (11.4)
Total	53 (100.0)	50 (100.0)	20 (100.0)	123 (100.0)

### 3.1.5 睡眠呼吸障害の重症度と居眠り運転, ミス・危険, 事故との関連

睡眠呼吸障害の重症度と居眠り運転, ミス・危険, 事故との関連について検討したところ, 居眠り運転や, ミス・危険との関連は認められなかったものの, 自分が運転する車の事故の割合が大きくなる傾向が認められた (p=0.099).

表8. 睡眠呼吸障害の重症度と居眠り運転, ミス・危険, 事故との関連

	呼吸障害指数 (RDI)			P 値
	0-9.9	10-19.9	≥20	
3ヶ月間に居眠り運転をしたことがある, %	40.9	45.2	31.0	0.522
断眠や疲労によってミスを行ったり, 危険に遭遇したことがある, %	14.9	8.5	13.4	0.631
あなたが運転する車で事故を起こしたことがある, %	6.0	11.9	16.7	0.099

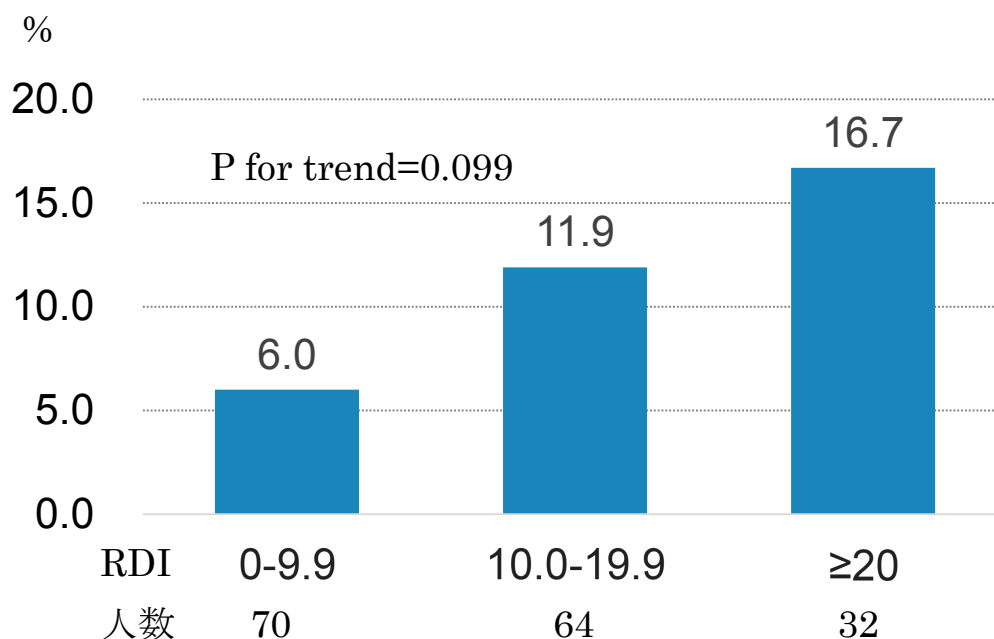


図8. 睡眠呼吸障害の重症度と事故との関連

### 3.2 睡眠呼吸障害と自律神経機能との関連

さらに、睡眠呼吸障害と自律神経機能との関連について検討したところ、3%ODI の増大に伴い、HR および LF/HF ratio が有意に増大し、RMSSD および pNN50 が有意に減少していた。睡眠呼吸障害が重症になるほど、副交感神経活動が抑制されている可能性が示唆された。

表9. 睡眠呼吸障害と HRV との関連

	3% ODI			P for trend
	0-4.9	5-14.9	15-	
N	1007	351	93	
HR (/min)	67.33	68.74	69.36	0.019
SDNN (ms)	37.92	36.89	34.5	0.072
RMSSD (ms)	29.22	27.42	25.76	0.04
pNN50 (%)	53.5	49.4	46.2	0.003
LF (ms <sup>2</sup> )	144.75	145.96	127.79	0.468
HF (ms <sup>2</sup> )	118.05	109.26	94.15	0.083
LF/HF ratio	2.89	2.96	3.03	0.034

### 3.3 睡眠呼吸障害と PVT との関連

3%ODI と PVT 指標との間に関連は認められなかった。4%ODI が増大するほど、反応遅延及び反応間違い回数の合計の数が増える傾向が認められた (p=0.08)

表 1 0. 睡眠呼吸障害の重症度と PVT との関連 (年齢調整)

3% ODI	0-0.87	0.88-2.32	2.33-5.89	5.90-79.2	P for trend
N	372	372	370	371	
Mean 1/RT	3.65	3.63	3.65	3.56	0.12
Median RT	282.2	278.6	277.8	295.7	0.29
Fastest 10% RT	226.3	221.9	222.8	232.8	0.45
Slowest 10% 1/RT	2.36	2.32	2.34	2.27	0.11
Lapses	3.64	4.00	3.74	5.22	0.17
False Starts	0.68	0.53	0.59	1.01	0.35
Lapses + false starts	4.33	4.53	4.33	6.23	0.11
4% ODI	0-0.35	0.36-1.06	1.07-3.30	3.31-68.87	P for trend
N	366	375	373	371	
Mean 1/RT	3.64	3.64	3.62	3.58	0.12
Median RT	283.0	277.6	286.8	287.0	0.44
Fastest 10% RT	227.1	221.4	228.3	227.0	0.68
Slowest 10% 1/RT	2.35	2.33	2.33	2.27	0.21
Lapses	3.74	3.73	4.34	4.80	0.10
False Starts	0.68	0.52	0.88	0.74	0.52
Lapses + false starts	4.42	4.25	5.21	5.54	0.08

性, 年齢調整

ODI: oxygen desaturation index,

RT: reaction time

年齢, 性別, Body Mass Index, 飲酒, 喫煙にて調整し, 同様の解析を行ったところ, 3% ODI の増大に伴い, 下位 10%の平均反応時間の逆数(Slowest 10% 1/RT)が減少し(p=0.03), 反応遅延及び反応間違い回数の合計が増加した. また, 平均反応時間の逆数 (Mean 1/RT) が減少し, 反応遅延回数が増加する傾向が認められ, 4%ODI については, 反応遅延, 反応遅延及び反応間違い回数の合計が増加し, 均反応時間の逆数 (Mean 1/RT) , 平均反応時間の逆数 (Mean 1/RT) が減少する傾向が認められた.



表 1 1. 睡眠呼吸障害の重症度と PVT との関連 (多変量調整)

3% ODI	0-0.87	0.88-2.32	2.33-5.89	5.90-79.2	P for trend
N	372	372	370	371	
Mean 1/RT	3.65	3.63	3.64	3.55	0.08
Median RT	281.1	277.9	278.4	296.9	0.21
Fastest 10% RT	225.8	221.5	223.1	233.3	0.38
Slowest 10% 1/RT	2.37	2.32	2.33	2.26	0.03
Lapses	3.43	3.90	3.83	5.45	0.06
False Starts	0.63	0.50	0.61	1.07	0.18
Lapses + false starts	4.05	4.41	4.46	6.52	0.03
4% ODI	0-0.35	0.36-1.06	1.07-3.30	3.31-68.87	P for trend
N	366	375	373	371	
Mean 1/RT	3.65	3.64	3.62	3.57	0.07
Median RT	282.0	277.6	286.8	288.0	0.33
Fastest 10% RT	226.6	221.5	228.3	227.4	0.60
Slowest 10% 1/RT	2.36	2.33	2.32	2.26	0.06
Lapses	3.55	3.68	4.36	5.02	0.04
False Starts	0.63	0.50	0.88	0.79	0.31
Lapses + false starts	4.19	4.18	5.24	5.80	0.02

性, 年齢, BMI, アルコール摂取量, 喫煙習慣で調整

ODI: oxygen desaturation index,

RT: reaction time

## 第4章

### 結論と課題

#### 4.1 結果のまとめ

本研究の結果より、重症の睡眠呼吸障害を有していても、主観的な眠気がない者が90.7%に上り、その割合は、肥満の有無や年齢について層別してもほとんど変わらなかった。また、睡眠呼吸障害の重症度が高いほど、自分の運転する車で事故を起こしたことがある割合が高いことが明らかになった。さらに、睡眠呼吸障害の重症度は副交感神経の活動抑制と関連していること、睡眠呼吸障害の重症度が高いほど、10分間のPVTにて測定した客観的な眠気も増大する可能性が示唆された。

#### 4.2 スクリーニング検査の重要性

現在、我が国には数百万人規模の睡眠時無呼吸症候群患者がいると推定されるが、すでに治療を開始している者は20万人程度にとどまり、膨大な人数の患者が未治療で放置されている。トラック業界においても、トラック運送事業者数に比較して、これまで助成制度を活用する等で睡眠時無呼吸症候群のスクリーニング検査を実施し、治療に結びついた者は全患者数から推定すると僅かであり、睡眠時無呼吸症候群スクリーニング検査の受診率向上が課題である。スクリーニング検査には、前述のとおり、様々な方法が挙げられ、信頼性が高く、簡便に実施できることが重要である。今回の対象者においても、中等度以上の睡眠呼吸障害を持つ者の90%以上が日中の眠気がないと回答していることから、主観的なスクリーニング検査に加えて、今回実施したフローセンサ法のような客観的なスクリーニング検査が不可欠であることは明らかである。さらに、本研究の結果より、睡眠時無呼吸症候群と10分間のPVTにて測定した客観的な眠気との関連も明らかとなった。従って、PVTにて客観的な眠気を測定することが、睡眠呼吸障害の重症度をより簡便に測定するツールとなり得る可能性もある。

#### 4.3 新たなスクリーニング検査の可能性

平成26年度は、より簡便に測定することができる3分間PVTを使用し、睡眠呼吸障害の重症度と3分間PVTを用いた客観的な眠気との関連を300人の愛媛県のトラック運転者を対象に検討し、新たなスクリーニング検査としての可能性を探る。

また、事前に実施した研究結果より、睡眠呼吸障害の重症度が高いほど、副交感神経の活動の抑制と関連していることが明らかになっており、睡眠呼吸障害と交通事故との関連に自律神経活動が影響している可能性も考えられる。本年度は高齢者を中心とした検討で

あったが、平成 26 年度は、より若い年代も含めた愛媛県のトラック運転者を対象として睡眠呼吸障害と交通事故との関連への自律神経機能の影響についても検討する。自律神経機能の測定はより詳細な自律神経機能を評価できる、「起立名人」を使用する。平成 26 年度は、本年度に引き続き、睡眠呼吸障害のスクリーニング検査を実施するが、フローセンサ法に加え、パルスオキシメトリ法を使用することにより、睡眠呼吸障害をよりの確に把握する。自記式の質問紙では、昨年度と同様、年齢、身長、体重、既往歴、生活習慣、労働時間、主観的な眠気、交通事故等について把握する。睡眠呼吸障害と 3 分間の PVT にて測定した客観的眠気、及び交通事故との関連が明らかになれば、より簡便な 3 分間 PVT のスクリーニング検査としての有用性が示される。

#### 4.4 睡眠呼吸障害を原因とする交通事故を減らすために

睡眠呼吸障害を原因とする交通事故の予防のためには、睡眠呼吸障害や睡眠呼吸障害の健康障害や事故との関連についての知識の普及が不可欠である。この普及活動には、中小事業者への働きかけ、及び、都道府県におけるばらつき解消が課題となる。さらに、スクリーニング検査を受診してもその後の治療に結びつかない者も多く存在する。その背景には、専門医療機関の数が推定患者数に比べて不足していることや、眠気を自覚していない患者が多いこと、たとえ自覚症状を有する場合でも、睡眠時無呼吸症候群への認識不足や多忙のために専門医療機関への受診行動をとらないことが理由として挙げられる。未治療の睡眠呼吸障害の患者をいかに掘り起こし、診断し、適切な治療に結びつけるかということは、国民の安全・安心な暮らしを実現するための重要課題と言える。治療状況を詳細に把握し、サポート体制を強化すること、さらに、事業者個人の睡眠時無呼吸症候群についての正しい認識・理解と啓発が今後も必要であり、全国レベルの啓発をさらに検討していく必要がある。本研究での活動は、全国どの地域でも活用できる事例であり、次年度は、愛媛県における睡眠障害スクリーニングと新たな検査による睡眠呼吸障害と交通事故との関連に関する検討と、特にスクリーニング検査後の治療連携についてより詳細に検討すること、さらに、その事例を全国へ発信することで、交通事故の低減に貢献していきたいと考えている。

## 参考文献

1. Guilleminault C, Tilkian A, Dement WC. The sleep apnea syndromes. *Annu Rev Med* 1976;27:465-84.
2. Morgan BJ, Dempsey JA, Pegelow DF, Jacques A Finn L, Palta M, Skatrud JB, Young TB. Blood pressure perturbations caused by subclinical sleep-disordered breathing. *Sleep* 1998 ; 21 : 737-746.
3. Fletcher EC. Hypertension in patients with sleep apnoea: a combined effect? *Thorax* 2000 ; 55 : 726-728.
4. Duran J, Esnaola S, Rubio R, Iztueta A. Obstructive sleep apnea-hypopnea and related clinical features in a population-based sample of subjects aged 30 to 70 yr. *Am J Respir Crit Care Med* 2001 ; 163 : 685-689.
5. Nieto FJ, Young TB, Lind BL, Shahar E, Samet JM, Redline S, D'Agostino RB, Newman AB, Lebowitz MD, Pickering TG. Association of sleep-disordered breathing, sleep apnea, and hypertension in a large community based study. *JAMA* 2000 ; 283 : 1829-1836.
6. Peppard PE, Young T, Palta M, Skatrud J. Prospective study of the association between sleep-disordered breathing and hypertension. *N Engl J Med* 2000 ; 342:1378-1384.
7. Hu FB, Willett WC, Colditz GA, Ascherio A, Speizer FE, Rosner B, Hennekens CH, Stampfer MJ. Prospective study of snoring and risk of hypertension in women. *Am J Epidemiol* 1999 ; 150 : 806-816.
8. Davies CW, Crosby JH, Mullins RL, Barbour C, Davies RJ, Stradling JR. Case-control study of 24 hour ambulatory blood pressure in patients with obstructive sleep apnoea and normal matched control subjects. *Thorax* 2000 ; 55 : 736-740.
9. Shahar E, Whitney CW, Redline S, Lee ET, Newman AB, Nieto FJ, O'Connor GT, Boland LL, Schwartz JE, Samet JM : Sleep-disordered breathing and cardiovascular disease: cross-sectional results of the Sleep Heart Health Study. *Am J Respir Crit Care Med* 2001 ; 163 : 19-25.
10. Hu FB, Willett WC, Manson JE, Colditz GA, Rimm EB, Speizer FE, Hennekens CH, Stampfer MJ : Snoring and risk of cardiovascular disease in women. *J Am Coll Cardiol* 2000 ; 35 : 308-313
11. Koskenvuo M, Kaprio J, Telakivi T, Partinen M, Heikkila K, Sarna S : Snoring as a risk factor for ischaemic heart disease and stroke in men. *BMJ* 1987 ; 294 : 643
12. Moee T, Franklin KA, Holmstrom K, Rabben T, Wiklund U. Sleep disordered breathing and coronary artery disease: long-term prognosis. *Am J Respir Crit Care Med* 2001 ; 164 : 1910-1913.
13. Yaggi HK, Concato J, Kernan WN, Lichtman JH, Brass LM, Mohsenin V. Obstructive sleep apnea as a risk factor for stroke and death. *N Engl J Med* 2005 ; 353 : 2034-2041.
14. Grunstein RR, Stenlof K, Hedner J, Sjostrom L. Impact of obstructive sleep apnea and sleepiness on metabolic and cardiovascular risk factors in Swedish Obese Subjects (SOS) study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1995 ; 19 : 410-418.

15. Al-Delaimy WK, Manson JE, Willett WC, Stampfer MJ, Hu FB. Snoring as a risk factor for type II diabetes mellitus: a prospective study. *Am J Epidemiol* 2002 ; 155 : 387-393.
16. Reichmuth KJ, Austin D, Skatrud JB, Young T. Association of sleep apnea and type II diabetes: a population-based study. *Am J Respir Crit Care Med* 2005 ; 172 : 1590-1595.
17. Rice TM, Zhu M. *Emerg Med J*. Driver obesity and the risk of fatal injury during traffic collisions. *Emerg Med J*. 2014 ; 31 : 9-12
18. National Summary of Large Truck and Passenger Carriers Crashes : US Department of Transportation ; 2010.
19. George CF, Nickerson PW, Hanly PJ, Millar TW, Kryger MH. Sleep apnoea patients have more automobile accidents. *Lancet* 1987 ; 2 : 447.
20. Findley LJ, Unverzagt ME, Suratt PM. Automobile accidents involving patients with obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis*. 1988 ; 138 : 337-40.
21. Young T, Blustein J, Finn L, Palta M. Sleep-disordered breathing and motor vehicle accidents in a population-based sample of employed adults. *Sleep*. 1997 ; 20 : 608-613.
22. Terán-Santos J, Jiménez-Gómez A, Cordero-Guevara J. The association between sleep apnea and the risk of traffic accidents. Cooperative Group Burgos-Santander. *N Engl J Med* 1999 ; 340 : 847-851.
23. Sassani A, Findley LJ, Kryger M, Goldlust E, George C, Davidson TM. Reducing motor-vehicle collisions, costs, and fatalities by treating obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep* 2004 ; 27 : 453-458.
24. 国土交通省 : 自動車運送事業用自動車事故統計年報 (自動車交通の輸送の安全にかかわる情報) (平成 23 年)
25. Cui R, Tanigawa T, Sakurai S, Yamagishi K, Iso H : Relationships between sleep-disordered breathing and blood pressure and excessive daytime sleepiness among truck drivers. *Hypertens Res* 2006 ; 29 : 605-610.
26. 塩見利明, 有田亜紀 : 睡眠時無呼吸症候群における居眠り運転事故調査. *国際交通安全学会誌* 2010 ; 35 : 22-25.
27. 櫻井進, 大平哲也, 前田均, 津田徹, 成井浩司, 吉田良子, 谷川武 : 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. *厚生の指標* 2010 ; 57 : 6-13
28. Philip P : Sleepiness of occupational drivers. *Ind Health* 2005 ; 43 : 30-33.
29. Radun I, Summala H Sleep-related fatal vehicle accidents : characteristics of decisions made by multidisciplinary investigation teams. *Sleep* 2004 ; 27 : 224-227.
30. Akerstedt T : Consensus statement: fatigue and accidents in transport operations. *J Sleep Res* 2000 ; 9 : 395
31. 谷川武, 丸山広達, 江口依里, 古川慎哉 : 産業医に役立つ最新の研究報告, 第 86 回日本産業衛生学会海外研究者の招待講演より 2013 ; 36 : 52-61.
32. Yamagishi K, Ohira T, Nakano H, Bielinski SJ, Sakurai S, Imano H, Kiyama M, Kitamura A, Sato S, Konishi M, Shahar E, Folsom AR, Iso H, Tanigawa T : Cross-cultural comparison of the sleep-disordered breathing prevalence among Americans and Japanese. *Eur Respir J* 2010 ;

- 36 : 379-384.
33. Yamagishi K, Ohira T, Nakano H, Bielinski SJ, Sakurai S, Imano H, Kiyama M, Kitamura A, Sato S, Konishi M, Shahar E, Folsom AR, Iso H, Tanigawa T : Cross-cultural comparison of the sleep-disordered breathing prevalence among Americans and Japanese. *Eur Respir J* 2010 ; 36 : 379-384.
  34. Sakurai S, Cui R, Tanigawa T, Yamagishi K, Iso H : Alcohol consumption before sleep is associated with severity of sleep-disordered breathing among professional Japanese truck drivers. *Alcohol Clin Exp Res* 2007 ; 31 : 2053-2058.
  35. Stradling JR, Crosby JH. Predictors and prevalence of obstructive sleep apnoea and snoring in 1001 middle aged men. *Thorax* 1991 ; 46 : 85-90.
  36. Pan WH, Yeh WT, Weng LC. : Epidemiology of metabolic syndrome in Asia. *Asia Pac J Clin Nutr* 2008 ; 17 Suppl 1:37-42.
  37. Hartenbaum N, Collop N, Rosen IM, Phillips B, George CF, Rowley JA, Freedman N, Weaver TE, Gurubhagavatula I, Strohl K, Leaman HM, Moffitt GL; American College of Chest Physicians; American College of Occupational and Environmental Medicine; National Sleep Foundation. Sleep apnea and commercial motor vehicle operators: Statement from the joint task force of the American College of Chest Physicians, the American College of Occupational and Environmental Medicine, and the National Sleep Foundation. *Chest* 2006 ; 130 : 902-905.
  38. Drivers Medical Group DVLA, Swansea. For Medical Practitioners. At a glance Guide to the current Medical Standards of Fitness to Drive, 2013 Edition. 2013.
  39. National Transport Commission Australia. Assessing Fitness To Drive for commercial and private vehicle drivers, 2012.
  40. Ministry of Public Safety and Solicitor General Office of the Superintendent of Motor Vehicles. 2010 BC Guide in Determining Fitness to Drive. 2010.
  41. Krieger J, McNicholas WT, Levy P, De Backer W, Douglas N, Marrone O, Montserrat J, Peter JH, Rodenstein D; ERS Task Force. European Respiratory Society. Public health and medicolegal implications of sleep apnoea. *Eur Respir J* 2002 ; 20 : 1594-1609.
  42. 谷川武 : 職場における睡眠時無呼吸症候群のスクリーニングの重要性 –健康増進と安全向上に睡眠面からできること–. 2003 ; 14 : 25-32.
  43. NASVA 運行管理者一般講習用テキスト平成 20 年度. 独立行政法人 自動車事故対策機構(NASVA). 東京, 2008.
  44. 赤柴恒人, 巽浩一郎, 陳和夫, 木村弘, 西村正治, 飛田渉, 福原俊一, 藤本圭作, 三嶋理晃, 堀江孝至, 日本呼吸器学会認定施設におけるSAS診療の現状—アンケート調査から—日本呼吸器学会雑誌, 2004 ; 42 : 568-570.
  45. Parks P, Durand G, Tsismenakis AJ, Vela-Bueno A, Kales S : Screening for obstructive sleep apnea during commercial driver medical examinations. *J Occup Environ Med* 2009 ; 51 : 275-82.
  46. Masa JF, Rubio M, Findley LJ : Habitually sleepy drivers have a high frequency of automobile crashes associated with respiratory disorders during sleep. *Am J Respir Crit Care Med* 2000 ;

- 162 : 1407-1412.
47. 谷川武, 磯博康 : 職業運転手の睡眠呼吸障害スクリーニングによる交通事故防止システムの構築. 平成18年度科学研究費補助金 (文部科学省) 報告書. 2006.
  48. Van Dongen HP, Maislin G, Mullington JM, Dinges DF : The cumulative cost of additional wakefulness: dose-response effects on neurobehavioral functions and sleep physiology from chronic sleep restriction and total sleep deprivation. *Sleep* 2003 ; 26 : 117-126.
  49. Berger M, Varvarigou V, Rielly A, Czeisler CA, Malhotra A, Kales SN. : Employer-mandated sleep apnea screening and diagnosis in commercial drivers. *J Occup Environ Med* 2012 54 : 1017-1025.
  50. Tanigawa T, Horie S, Sakurai S, Iso H : Screening for sleep-disordered breathing at workplaces. *Ind Health*. 2005 ; 43 : 53-57.
  51. Sakurai S, Cui R, Tanigawa T, Yamagishi K, Iso H : Alcohol consumption before sleep is associated with severity of sleep-disordered breathing among professional Japanese truck drivers. *Alcohol Clin Exp Res* 2007 ; 31 : 2053-2058.
  52. 谷川武, 作本貞子, 櫻井進 : わが国におけるトラック運転者の睡眠時無呼吸症候群対策 国際交通安全学会誌 2010 ; 35 : 40-45.
  53. Barak-Shinar D, Amos Y, Bogan RK : Sleep disordered breathing analysis in a general population using standard pulse oximeter signals. *Sleep Breath* 2013 ; 17 : 1109-1115.
  54. Nakano H, Tanigawa T, Ohnishi Y, Uemori H, Senzaki K, Furukawa T, Nishima S : Validation of a single channel airflow monitor for screening of sleep-disordered breathing. *Eur Respir J* 2008 ; 32 : 1060-1067.
  55. Nakano H, Tanigawa T, Furukawa T, Nishima S. Automatic detection of sleep-disordered breathing from a single-channel airflow record. *Eur Respir J* 2007 ; 29 : 728-36
  56. 谷川武, 櫻井進 : 職域における睡眠時無呼吸症候群 (SAS) 対策の重要性, 睡眠障害の基礎知識, (社)日本労務研究会 (東京) 2008 ; 94-114.
  57. Zhang C, Varvarigou V, Parks PD, Gautam S, Bueno AV, Malhotra A, Kales SN : Psychomotor vigilance testing of professional drivers in the occupational health clinic: a potential objective screen for daytime sleepiness. *J Occup Environ Med* 2012 ; 54 : 296-302
  58. Basner M, Dinges DF. Maximizing sensitivity of the psychomotor vigilance test (PVT) to sleep loss. *Sleep* 2011 ; 34 : 581-591.
  59. Vakulin A, Baulk SD, Catcheside PG, Antic NA, van den Heuvel CJ, Dorrian J, McEvoy RD : Driving simulator performance remains impaired in patients with severe OSA after CPAP treatment. *J Clin Sleep Med* 2011 ; 7 : 246-253.
  60. Vakulin A, Baulk SD, Catcheside PG, Antic NA, van den Heuvel CJ, Dorrian J, McEvoy RD : Effects of alcohol and sleep restriction on simulated driving performance in untreated patients with obstructive sleep apnea. *Ann Intern Med* 2009 ; 151 : 447-455.
  61. Ballester E, Badia JR, Hernandez L, Carasco E, de Pablo J, Fornas C, Rodriguez-Roisin R, Miontserrat JM. Evidence of the effectiveness of continuous positive airway pressure in the treatment of pressure in the treatment of sleep apnea/hypopnea syndrome. *Am J Respir Crit*

- Care Med 1999 ; 159 : 495-501.
62. Engleman H, Kingshott RN, Wraith PL, Mackay TW, Deary U, Douglas NJ. Randomized placebo-controlled crossover trial of continuous positive airway pressure for mild sleep apnea/hypopnea syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 1999 ; 159:461-467.
  63. George C.F : Reduction in motor vehicle collisions following treatment of sleep apnoea with nasal CPAP. *Thorax* 2001 ; 56 : 508-512
  64. Akashiba T, Minemura H, Horie T. The influence of nasal continuous positive airways pressure (CPAP) on nocturnal hypertension in obstructive sleep apnea (OSA) patients. *Sleep* 1993 ; 16 : S35-S36.
  65. Harsch IA, Schahin SP, Radespiel-Troger M, Weintz O, Jahreiss H, Fuchs FS, Wiest GH, Hahn EG, Lohmann T, Konturek PC, Ficker JH. Continuous positive airway pressure treatment rapidly improves insulin sensitivity in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 2004 ; 169 : 156-162.
  66. Yokoe T, Minoguchi K, Matsuo H, Oda N, Minoguchi H, Yoshino G, Hirano T, Adachi M. Elevated levels of C-reactive protein and interleukin-6 in patients with obstructive sleep apnea syndrome are decreased by nasal continuous positive airway pressure. *Circulation* 2003 ; 107 : 1129-1134.
  67. Goncalves MA, Guilleminault C, Ramos E, Palha A, Paiva T. Erectile dysfunction, obstructive sleep apnea syndrome and nasal CPAP treatment, *Sleep Med* 2005 ; 6 : 333-339.
  68. Karacan I, Karatas M. Erectile dysfunction in sleep apnea and response to CPAP. *J Sex Marital Ther* 1995 ; 21 : 239-247.
  69. Hoffman B, Wingenbach DD, Kagey AN, Schaneman JL, Kasper D. The long-term health plan and disability cost benefit of obstructive sleep apnea treatment in a commercial motor vehicle driver population. *J Occup Environ Med* 2010 ; 52 : 473-477.



付録

1. 本研究に使用した質問紙

会社名: \_\_\_\_\_

氏名: \_\_\_\_\_

性別 ( 男 ・ 女 ) \_\_\_\_\_

年齢: ( \_\_\_\_\_ ) 歳

質問-01: 誕生日を西暦で記載してください。     年

質問-02: トラック運転者として、これまで延べ何年間働いていますか?   年

質問-03: 首周り(ワイシャツの首周り)を記載してください。   cm

質問-04: あなたの既往症についてお尋ねします。  
(最も当てはまる回答を1つだけ選び、その回答の○を塗りつぶしてください。)

次のような病気にかかったことはありますか?	なし	過去にあったが今はない	不定期にだが服薬や治療を受けている	定期的に服薬や治療を受けている	診断はされたが、服薬や治療を受けていない	わからない
01 不眠症	①	②	③	④	⑤	⑥
02 閉塞性睡眠時無呼吸症候群	①	②	③	④	⑤	⑥
03 ナルコレプシー(場所や状況を選ばず強い眠気が起きる病気)	①	②	③	④	⑤	⑥
04 レストレスレッグズ症候群(むずむず足症候群)	①	②	③	④	⑤	⑥
05 シフト勤務障害	①	②	③	④	⑤	⑥
06 周期性四肢運動障害	①	②	③	④	⑤	⑥
07 高血圧	①	②	③	④	⑤	⑥
08 糖尿病	①	②	③	④	⑤	⑥
09 うつ病	①	②	③	④	⑤	⑥
10 PTSD(受傷後心的ストレス症候群)	①	②	③	④	⑤	⑥
11 気分障害(ストレス関連性)	①	②	③	④	⑤	⑥
12 心血管障害(心筋梗塞・脳卒中・狭心症)	①	②	③	④	⑤	⑥
13 胃腸障害(潰瘍・消化不良・胃腸炎)	①	②	③	④	⑤	⑥

質問-05: 最近のあなたの血圧値をご記入ください 最高    mmHg 最低    mmHg

質問-06: 喫煙習慣はありますか?  
① 喫煙している ② 喫煙しない (この質問で「②喫煙しない」と回答した方は質問-08以下をお答えください)

質問-07: 喫煙している場合どのくらい喫煙していますか? 1日あたり    本 喫煙歴    年

質問-08: 扁桃腺の肥大はありますか?  
① はい ② いいえ ③ わからない ④ 切除した

質問-09: 過去1ヶ月間に、激しい(汗をかくくらい)の運動をすることが、1週間に平均何時間ありましたか?  
① なし ② 1-3時間未満 ③ 3-6時間未満 ④ 6-8時間未満 ⑤ 8-12時間未満 ⑥ 12時間以上

**質問-22: 過去1ヶ月の睡眠についてお聞きします。**

22-A: 消灯後、寝つくまでの時間はどれくらいですか？

- ① 問題なく寝つく      ② 少し時間がかかる      ③ 時間がかかる      ④ かなり時間がかかる、全く寝つけない

22-B: 一旦寝ついたあとに目覚めることはどれくらいありますか？

- ① 目覚めることはない      ② わずかに目覚める      ③ 少し目覚める      ④ かなり目覚める または全く寝つけない

22-C: 望んだ時刻より早く目覚めることはどれくらいありますか？

- ① 目覚めることはない      ② 少し早く目覚める      ③ 早く目覚める      ④ かなり早く目覚める 全く寝つけない

22-D: 睡眠の全体的な質は満足していますか？（睡眠の長さを問いません）

- ① 大変満足している      ② 少し不満である      ③ 不満である      ④ かなり不満 または全く寝つけない

22-E: 勤務などで目覚めているときの身体的および精神的機能について、通常と比べどの様に感じますか？

- ① 良い状態と感じる      ② 若干低下している      ③ 低下していると感じる      ④ かなり低下していると感じる

**質問-23: 過去1ヶ月において、次のような条件で起きていた回数を週ごとにお考えください。**

もし、連続30時間以上の覚醒が1週目に2回あれば、下記のように記入してください。1列につき1つを選択してください。

例: 連続30時間以上目覚めていた回数は？

1週目    ⊙ 0   ① 1   ● 2   ③ 3   ④ 4   ⑤ 5   ⑥ 6   ⑦ 7回

01 連続30時間以上目覚めていた回数は？	1週目	⊙ 0   ① 1   ② 2   ③ 3   ④ 4   ⑤ 5   ⑥ 6   ⑦ 7回
	2週目	⊙ 0   ① 1   ② 2   ③ 3   ④ 4   ⑤ 5   ⑥ 6   ⑦ 7回
	3週目	⊙ 0   ① 1   ② 2   ③ 3   ④ 4   ⑤ 5   ⑥ 6   ⑦ 7回
	4週目	⊙ 0   ① 1   ② 2   ③ 3   ④ 4   ⑤ 5   ⑥ 6   ⑦ 7回
02 連続24時間以上30時間未満で目覚めていた回数は？	1週目	⊙ 0   ① 1   ② 2   ③ 3   ④ 4   ⑤ 5   ⑥ 6   ⑦ 7回
	2週目	⊙ 0   ① 1   ② 2   ③ 3   ④ 4   ⑤ 5   ⑥ 6   ⑦ 7回
	3週目	⊙ 0   ① 1   ② 2   ③ 3   ④ 4   ⑤ 5   ⑥ 6   ⑦ 7回
	4週目	⊙ 0   ① 1   ② 2   ③ 3   ④ 4   ⑤ 5   ⑥ 6   ⑦ 7回
03 連続20時間以上24時間未満で目覚めていた回数は？	1週目	⊙ 0   ① 1   ② 2   ③ 3   ④ 4   ⑤ 5   ⑥ 6   ⑦ 7回
	2週目	⊙ 0   ① 1   ② 2   ③ 3   ④ 4   ⑤ 5   ⑥ 6   ⑦ 7回
	3週目	⊙ 0   ① 1   ② 2   ③ 3   ④ 4   ⑤ 5   ⑥ 6   ⑦ 7回
	4週目	⊙ 0   ① 1   ② 2   ③ 3   ④ 4   ⑤ 5   ⑥ 6   ⑦ 7回

**質問-24: 日中の眠気について**

	うとうとする(居眠りする)ことは絶対ない	ときどき、うとうとする(居眠りする)	うとうとする(居眠りする)ことがよくある	だいたいいつもうとうとする(居眠りする)してしまう
01 座って読書をしているとき	①	②	③	④
02 テレビを見ているとき	①	②	③	④
03 他の人もいる公共の場所で動かないで座っているとき(会議に出席したり、映画館にいるときなど)	①	②	③	④
04 他の人が運転する車に乗せてもらっていて、1時間ぐらい休憩なしで乗っているとき	①	②	③	④
05 午後に休憩をとるために横になっているとき	①	②	③	④
06 座って人とおしゃべりしているとき	①	②	③	④
07 お昼ごはん(アルコールは飲んでいないとして)の後に、静かに座っているとき	①	②	③	④
08 自分で自動車を運転しているときに、渋滞などのために数分間止まっているとき	①	②	③	④

**質問-25: ご家族によって、あなたの睡眠がさまたげられることは週に何日ありますか？**

(例、介護、育児、配偶者のいびき、異なる生活習慣リズムなど)

- ① ない    ② 週1回    ③ 週2回    ④ 週3回    ⑤ 週4回    ⑥ 週5回    ⑦ 週6回    ⑧ 週7回

**質問-26: 過去3ヶ月間に下記が起こった頻度を記入してください。**

(※1つ目の質問で、いびきをほとんどかかない場合は「ない」を選んでください。)

過去3ヶ月に下記が起こる頻度を記入してください。	ほぼ毎日	週3 〜 4回	週1 〜 2回	月1 〜 2回	ない	わからない
01 いびきをどのくらいの頻度でかきますか?	①	②	③	④	⑤	⑥
02 睡眠中に呼吸が止まることもあると言われたことはありますか?	①	②	③	④	⑤	⑥
03 起床時に眠りが足りないと感じたことはどのくらいの頻度でありますか?	①	②	③	④	⑤	⑥
04 起床時に疲れていると感じたことはどのくらいの頻度でありますか?	①	②	③	④	⑤	⑥
05 起きているときに眠りが足りないと感じたことはどのくらいの頻度でありますか?	①	②	③	④	⑤	⑥
06 起きているときに疲れていると感じることはどのくらいの頻度でありますか?	①	②	③	④	⑤	⑥
07 少なくとも夜勤は何回ありましたか?	①	②	③	④	⑤	⑥
08 日勤が午前5時より前に開始されたことはありましたか?	①	②	③	④	⑤	⑥
09 睡眠薬または睡眠導入剤を何回くらい服用しましたか?	①	②	③	④	⑤	⑥
10 目覚めるため、眠気防止もしくは覚醒を維持させる薬を服用しましたか?	①	②	③	④	⑤	⑥
11 眠気が起こるような薬(風邪薬、抗アレルギー薬など)を服用しましたか?	①	②	③	④	⑤	⑥

**質問-27: この3ヶ月間に、起きていべき時間帯(仕事中に(運転中を除く))に眠気が強くて眠ってしまいそうなことがありますか?**

- ① ほぼ毎日    ② 3-4回/週    ③ 1-2回/週    ④ 1-2回/月    ⑤ ない

**質問-28: この3ヶ月間に、車の運転中にうとうとしたり、居眠りをしたことがありますか?**

- ① ほぼ毎日    ② 3-4回/週    ③ 1-2回/週    ④ 1-2回/月    ⑤ ない

**質問-29: 過去1年間に、次のようなことが何回くらいあったでしょうか?(なければ0回としてください)**

- 29-A: あなたが運転する車(自家用または業務用車両)で事故または衝突がありましたか  
 29-B: 断眠や疲労によってミスをおかしたり、不用意にも危険に遭遇したことはありましたか?  
 29-C: 仕事中にけがや事故を起こしたこと  
 29-D: 疾病休業をとったこと

		回
		回
		回
		回

**質問-30: この3ヶ月間、あなたは目が乾きますか?**

- ① いつも    ② 時々    ③ ほとんどない    ④ 決してない

**質問-31: この3ヶ月間、あなたは目に異物感を感じますか?**

- ① いつも    ② 時々    ③ ほとんどない    ④ 決してない

**質問-32: ドライアイと診断されたことがありますか?**

- ① はい    ② いいえ

**質問-33: その他、特記すべきことがあれば、お書きください。**

ご回答は以上です。  
 追加したいことは、上記の欄にお書きください。

**質問-22: 過去1ヶ月の睡眠についてお聞きします。**

22-A: 消灯後、寝つくまでの時間はどれくらいですか？

- ① 問題なく寝つく      ② 少し時間がかかる      ③ 時間がかかる      ④ かなり時間がかかる、全く寝つけない

22-B: 一旦寝ついたあとに目覚めることはどれくらいありますか？

- ① 目覚めることはない      ② わずかに目覚める      ③ 少し目覚める      ④ かなり目覚める または全く寝つけない

22-C: 望んだ時刻より早く目覚めることはどれくらいありますか？

- ① 目覚めることはない      ② 少し早く目覚める      ③ 早く目覚める      ④ かなり早く目覚める 全く寝つけない

22-D: 睡眠の全体的な質は満足していますか？（睡眠の長さを問いません）

- ① 大変満足している      ② 少し不満である      ③ 不満である      ④ かなり不満 または全く寝つけない

22-E: 勤務などで目覚めているときの身体的および精神的機能について、通常と比べどの様に感じますか？

- ① 良い状態と感じる      ② 若干低下している      ③ 低下していると感じる      ④ かなり低下していると感じる

**質問-23: 過去1ヶ月において、次のような条件で起きていた回数を週ごとにお考えください。**

もし、連続30時間以上の覚醒が1週目に2回あれば、下記のように記入してください。1列につき1つを選択してください。

例: 連続30時間以上目覚めていた回数は？

1週目    ◎ 0   ① 1   ● 2   ③ 3   ④ 4   ⑤ 5   ⑥ 6   ⑦ 7回

01 連続30時間以上目覚めていた回数は？	1週目	◎ 0	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7回
	2週目	◎ 0	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7回
	3週目	◎ 0	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7回
	4週目	◎ 0	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7回
02 連続24時間以上30時間未満で目覚めていた回数は？	1週目	◎ 0	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7回
	2週目	◎ 0	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7回
	3週目	◎ 0	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7回
	4週目	◎ 0	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7回
03 連続20時間以上24時間未満で目覚めていた回数は？	1週目	◎ 0	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7回
	2週目	◎ 0	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7回
	3週目	◎ 0	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7回
	4週目	◎ 0	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7回

**質問-24: 日中の眠気について**

	以下で、単に疲れているということではなく、うとうとしたり、眠ってしまうことがありますか？ ★最近の日常生活のことを思い出して以下から最も適当なものを選んで○印を塗りつぶして下さい。 ★質問の中には、最近行っておられないこともあるかも知れませんが、もしその状況にあったとしたらどうなるかを想像してご記入下さい。なお、判定の参考になりますので、全問もれなくご記入下さい。	うとうとする(居眠りする)ことは絶対ない	ときどき、うとうとする(居眠りする)	うとうとする(居眠りする)ことがよくある	だいたいいつもうとうと(居眠りする)してしまう
01 座って読書をしているとき		①	②	③	④
02 テレビを見ているとき		①	②	③	④
03 他の人もいる公共の場所で動かないで座っているとき(会議に出席したり、映画館にいるときなど)		①	②	③	④
04 他の人が運転する車に乗せてもらっていて、1時間ぐらい休憩なしで乗っているとき		①	②	③	④
05 午後に休憩をとるために横になっているとき		①	②	③	④
06 座って人とおしゃべりしているとき		①	②	③	④
07 お昼ごはん(アルコールは飲んでいないとして)の後に、静かに座っているとき		①	②	③	④
08 自分で自動車を運転しているときに、渋滞などのために数分間止まっているとき		①	②	③	④

**質問-25: ご家族によって、あなたの睡眠がさまたげられることは週に何日ありますか？**

(例、介護、育児、配偶者のいびき、異なる生活習慣リズムなど)

- ① ない    ② 週1回    ③ 週2回    ④ 週3回    ⑤ 週4回    ⑥ 週5回    ⑦ 週6回    ⑧ 週7回