

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

サクライ ススム オオヒラ テツヤ マエダ ヒトシ ツダ トオル
 櫻井 進*1 大平 哲也*3 前田 均*4 津田 徹*5
 ナルイ コウジ ヨシダ リョウコ タニガワ タケシ
 成井 浩司*6 吉田 良子*7 谷川 武*2

目的 睡眠呼吸障害（SDB）は循環器系疾患の危険因子であるばかりでなく、睡眠の量・質の低下による日中の眠気・集中力低下、それに起因すると考えられる高い自動車事故率、労働災害率が示されており、職業運転者の居眠り運転を含め社会的な問題になりつつある。本研究では、主に運転業務中の居眠りおよび交通事故等の頻度を調べ、体格指数（BMI）、SDBの程度等との関連を検討した。

方法 睡眠医療専門機関にSDBを主訴に受診した者を対象とし、文書によるインフォームドコンセントのもとに質問紙調査を行い、398名を最終対象者とした。Epworth Sleepiness Scale（ESS）、および終夜睡眠ポリソムノグラフィ検査を実施し、覚醒指数（ARI）、および無呼吸低呼吸指数（AHI）を算出した。一部の対象者には、持続陽圧換気療法（CPAP）による症状の改善状況を調査した。さらに、重大事故群、重大事故予備群、居眠り群、眠気群、眠気なし群に分類し各医療機関別の頻度、職種、および業務と眠気・事故の頻度との関連を検討した。

結果 対象者の半数以上で、業務中に「頻繁に」または「ときどき」眠気を感じていた。運転中に居眠りをした人は約35%、居眠りによる事故経験者は約15%であった。運送業務・営業職において運転中の事故率が高い傾向がみられた。交代制勤務者で業務中に眠気を頻繁に感じる者は通常勤務者の約2倍であった。AHI値で3区分した場合、交代制勤務者はどの区分においても通常勤務者より、頻繁な眠気を訴える割合が多かった。通常勤務者ではAHIが高くなるにしたがって、業務中の眠気を訴える頻度が多くなったが、交代制勤務者では業務中、運転中にかかわらずAHIと眠気との関連はみられなかった。肥満、重度無呼吸および日中の眠気が強い、をすべて満足する群とひとつもあてはまらない群を比較したところ、重大事故発生比は11.4倍であった。運転業務従事者の中では、BMI値が大きいほど、また、ESSスコアが高いほど重大事故を起こす危険性が高くなっていた。CPAP治療実施中で回答があった方の約6割は治療の効果を実感していた。

結論 SDBを主訴に受診した対象者の多くが業務中の眠気を感じ居眠り事故率も高く対策が求められる。肥満防止・睡眠呼吸障害治療が重大交通事故発生減少に効果があることが示唆された。

キーワード 睡眠時無呼吸症候群、睡眠呼吸障害、パルスオキシメトリ法、スクリーニング検査、交通事故、産業災害

*1 愛媛大学大学院医学系研究科講師 *2 同教授 *3 大阪大学大学院医学系研究科准教授
 *4 前田呼吸器科クリニック院長 *5 霧ヶ丘つだ病院院長 *6 虎の門病院睡眠センター長
 *7 よしだ睡眠呼吸クリニック院長

I 緒 言

睡眠呼吸障害 (sleep-disordered breathing : 以下, SDB) は高血圧, 虚血性心疾患をはじめとする循環器系疾患の危険因子であるばかりでなく, 睡眠の量・質の低下による日中の眠気・居眠り等により, 交通事故をはじめとする産業災害や集中力低下による業務中のケアレスミスの原因になることが指摘されている^{1)~5)}。特に自動車による交通事故については, 無呼吸がある者では, ない者に比較して相対危険度が1.9~10.8倍になることが指摘されており⁶⁾, 職業運転者の居眠り状況をはじめ因果関係の把握は社会的な急務である。そこで本研究では, 睡眠医療専門機関の外來受診者を対象に, 業務中または日常生活上における, 運転中の居眠りおよび交通事故の発生頻度を調べるとともに, SDBの程度等との関連を検討することを目的とした。

II 対象と方法

大阪市, 神戸市, 東京都, 北九州市の4睡眠医療専門機関に平成16年9月から平成17年3月の間にSDBを主訴に受診した者を対象とした。対象者には文書によるインフォームドコンセントのもとに, 業務中や運転中において事故につながりかねない出来事や状況についての質問紙調査(交通事故関連調査)を行った。職種として, 事務・製造業務・管理業務・運送業務・営業・その他(農業など)および主婦・無職に分類した。その結果, 各医療機関ともに90%以上の同意率が得られ, 合計472名(それぞれ医療機関A:63名, 同B:207名, 同C:83名, 同D:119名)の回答を得た。そのうち主婦・無職(計47名)を除外した425名を解析対象者とした。さらに質問紙に不備があった27名を除外し, 残る398名に対して解析を実施した。一方, 普通自動車等の運転免許保有者(ペーパードライバーは除く)402名(有効回答395名)のうち, 質問紙に不備があった7名, および主婦, 無職を除外し, 残る367名について, 日常生活上お

表1 質問紙および自由記載の内容をもとにした交通事故事例の分類方法

分類群	分類基準
重大事故群	居眠り等に伴い, 実際に生命に関わるような事故(激しい追突事故等)を起こしたことがある者, もしくは軽度の事故(接触事故等)を2回以上起こしたことがある者
重大事故予備群	居眠り等に伴い, 軽度の事故(接触事故等, 程度不明の追突事故を含む)を実際に起こしたことがある者, もしくは, 事故は実際に起こしたことはないが, 運転中に居眠りを1年間に2回以上経験したことがある者, もしくは信号待ちの間の居眠りを週に1回以上経験している者
居眠り群	上記以外の運転中の居眠り(1年に1回未満または頻度不明), および信号待ち中の居眠り週1回未満など
眠気群 眠気なし群	運転中の居眠りの経験がないが運転中の眠気を感じる者 運転中の居眠り, 眠気ともに経験のない者

よび業務上の運転中における, 眠気, 居眠り, 事故の頻度をみた。業務中の居眠りに関しては, 業務をもっている者のみ, 運転中の居眠りについては普段運転をしている者のみを対象に解析した。また, 4医療機関のうち, 医療機関A, B, Cに関しては, 記名による調査を, 医療機関Dに関しては無記名による調査をそれぞれ実施し, SDBの頻度を比較した。また, 無記名にすることで業務または運転中の居眠りを訴える頻度の差をMantel-Haenszelの χ^2 検定で検討した。

性別, 年齢, 体格指数 (body mass index : 以下, BMI) の把握に加えて, Epworth Sleepiness Scale⁷⁾(ESS: 日中の眠気を評価するための質問紙, 得点が高いと日中の眠気が強い。24点満点で11点以上が病的な眠気, 16点以上が特に強い病的な眠気とされている) および終夜睡眠ポリソムノグラフィ⁸⁾(polysomnography : 以下, PSG) 検査を実施し, 覚醒指数 (arousals index : 以下, ARI : 睡眠1時間当たりの覚醒, 中途覚醒の合計発生回数) および無呼吸低呼吸指数 (apnea hypopnea index : 以下, AHI : 睡眠1時間当たりの無呼吸, 低呼吸の合計発生回数) を算出した。また, 医療機関A, Bにおいて, 持続陽圧換気療法⁹⁾(continuous positive airway pressure : 以下, CPAP) 導入後に再度アンケート調査が実施できた80名については, CPAP治療による症状の改善についての調査を行い, 具体的なコメントが得られた63

名について、CPAP治療の有効性を調べた。

解析は、交通事故関連調査の回答をもとに、業務中の眠気、実際の居眠り、車の運転中の眠気、実際の居眠り等の頻度、および交通事故の事例を表1のように5段階に分類し、医療機関別の頻度、職種および業務と眠気・事故の頻度との関連をMantel-Haenszelの χ^2 検定で検討した。性別、年齢、BMI、およびARI、AHI、ESSのデータが得られた3医療機関（D以外）において、交通事故関連調査の分類別にBMI、ARI、AHI、ESS各項目間のSpearmanの相関係数を算出し比較を行った。運転業務上の交通事故、居眠りの程度と肥満、およびESSとの関連については年齢を調整した共分散分析およびロジスティック分析により検討した。さらに、傾向の検定は重回帰分析により行った。なお、自由記載のコメントがない者については、質問紙から運転中の居眠り、眠気の有無、およびその頻度の情報をもとに、いずれかあてはまるものに分類した。

Ⅲ 結 果

有効回答398名のうち、業務中に眠気を感じ

表2 職種別にみた業務中の眠気および居眠りの頻度

	総数	事務	製造 業務	管理 業務	運送 業務	営業	その他 (農業 など)
人数	398	113	24	101	24	44	92
業務中の眠気「頻繁に」「ときどき」(%)	52.3	54.0	45.8	50.5	50.0	59.1	51.1
業務中の居眠り(%)	39.1	42.2	50.0	39.6	43.5	35.0	32.6

表3 職種別にみた運転中の眠気、居眠り、および交通事故の頻度

	総数	事務	製造 業務	管理 業務	運送 業務	営業	その他 (農業 など)
人数	367	98	24	93	25	42	85
運転中の眠気「頻繁に」「ときどき」(%)	40.6	36.7	33.3	39.8	60.0	59.5	32.9
内、業務上の運転中におけるもの(%)	(21.5)	(9.2)	(8.3)	(18.3)	(56.0)	(50.0)	(17.6)
運転中の居眠り(%)	34.8	33.0	38.1	30.9	48.0	42.9	32.5
内、業務上の運転中におけるもの(%)	(15.5)	(9.2)	(8.3)	(10.8)	(36.0)	(33.3)	(11.8)
運転中の事故(%)	14.4	10.1	12.5	11.6	24.0	19.1	17.4
内、業務上の運転中におけるもの(%)	(4.9)	(2.0)	(0.0)	(5.4)	(8.0)	(14.3)	(3.5)

る者の割合は、「頻繁に」14.6%、「ときどき」37.7%、「まれに」26.6%、「感じない」21.1%であり、半数以上の者が業務中に「頻繁に」または「ときどき」眠気を感じていた。業務中の眠気は事務（54.0%）、営業（59.1%）で訴える割合が高く、居眠りは製造業務（50.0%）、運送業務（43.5%）で訴える割合が高かったが職種間に有意差はみられなかった（表2）。

普通自動車等の運転免許を保有している367名について、職種別にみた運転中の眠気、居眠り、および交通事故の頻度を調べた（表3）。運転中に居眠りをした人の割合は約35%、居眠りによる事故経験者は約14%であった。さらに、運転中の眠気、居眠りの訴えのうち半数は業務中に起こっていた。職種別では運送業務・営業において運転中の眠気・居眠りの頻度および運転中の事故率が他の職種より高い傾向がみられた。さらに、両職務における運転中の眠気のほとんど（運送業務の93.3%、営業の84.0%）は業務上の運転中におけるものであり、運転中の居眠りや事故の割合についても他の職種に比べて業務上での発生頻度が高かった。

医療機関別に、業務中または運転中の居眠りをしたことがある者の頻度をみると、記名式で回答してもらった3医療機関では、業務中の居眠り経験率が26.9%、44.4%、53.9%であったのに対し、無記名式で回答してもらった医療機関では、40.0%であった。同様に、記名式では運転中の居眠り経験率が34.7%、40.0%、40.7%であったのに対し、無記名式では28.4%であり、無記名にすることで業務または運転中の居眠りの頻度を訴える率の変化はみられなかった。

交代制勤務の有無で運転中または業務中の眠気、居眠りの頻度をみると、交代制勤務従事者は業務中の眠気を頻繁に感じる者の割合が25.5%であり、通常勤務者の13.1%に比べると約2倍眠気を感じる者の割合が多かったが、実際に居眠りをしたことがある者の割

合は、それぞれ39.6%、39.2%であり、ほぼ同様の割合だった。また、運転中の眠気を頻繁に感じる者の割合は、交代制勤務者が21.2%、通常勤務者が12.6%、運転中の居眠りを経験したことのある者の割合は、それぞれ42.0%、34.1%であり、有意ではないが、交代制勤務者に運転中の眠気や居眠りを経験する者の割合が高い傾向がみられた。

PSG検査を実施した対象者のうち、人数が10%程度と少なかった女性を除いた284名について、年齢、BMI、AHI、ARI、ESS等の比較を行った。平均年齢は48歳（19～77歳）、平均BMIは27.5kg/m²（17.5～47.1kg/m²）、AHI、

表4 年齢、BMI、AHI、ARI、ESS各項目間の相関係数

	年齢	BMI	無呼吸低呼吸指数 (AHI)	覚醒指数 (ARI)
BMI	-0.13			
AHI	-0.01	0.52		
ARI	0.02	0.46	0.88	
ESS ²⁾	-0.37	0.20	0.13	0.14

注 1) Spearman の相関係数。
2) ESS (Epworth Sleepiness Scale : 日中の眠気を評価するための質問、得点が高いと昼間の眠気が強い。24点満点で11点以上が病的な眠気、16点以上が特に強い病的な眠気とされている)⁷⁾。

表5 勤務形態、AHIの程度別にみた業務中の頻繁な眠気を訴える者の割合

(単位 %)

	AHI<15	15≤AHI<30	AHI>30
運転中の眠気			
通常勤務	19	9	14
交代制勤務	40	14	25
業務中の眠気			
通常勤務	10	11	14
交代制勤務	43	25	28

表6 自己申告による交通事故の程度、居眠りの頻度からの分類別にみた肥満、睡眠呼吸障害の程度

	重大事故群	重大事故予備群	居眠り群	眠気群	眠気なし群
人数	6	49	47	104	47
BMI (kg/m ²)	31.0(1.9)	27.9 (0.7)	27.9 (0.7)	27.7 (0.5)	26.6(0.7)
範囲	26.3~38.0	19.0~ 47.0	21.2~ 39.2	17.5~ 42.0	18.8~35.8
肥満 (%) ²⁾	66.7	22.5	31.9	27.9	19.2
AHI (回/時)	56.7(10.1)	37.3 (3.6)	42.2 (3.7)	43.8 (2.4)	36.9(3.7)
範囲	11.5~77.9	2.5~148.1	4.0~100.6	3.7~103.6	1.0~93.0
重度無呼吸 (%) ²⁾	83.3	63.3	63.8	63.5	57.5
ARI (回/時)	52.3(8.3)	33.9 (2.9)	41.3 (3.0)	40.8 (2.0)	35.5(3.1)
ESS (得点)	16.7(1.7)	12.8 (0.6)	13.2 (0.7)	10.8 (0.4)	8.2(0.6)

注 1) 表中の値は年齢調整後の平均値、頻度、()内は標準誤差
2) BMI≥30kg/m²、AHI≥30回/時

ARI、ESSの平均値(95%信頼区間)はそれぞれ40.5(1.0~148.1)、38.2(5.3~116.2)、11.1(0~24)であった。各項目間の相関については、AHIとARIとの間には高い正の相関がみられ(p<0.001)、また、AHI、ARIはBMIとの中等度の正の相関(p<0.001)、およびESSと弱い正の相関がみられた(p<0.05)。ESSは年齢と中等度の負の相関(p<0.001)、およびBMIと弱い正の相関(p<0.01)がみられた(表4)。業務中に居眠りの経験がある者は、ない者に比較して、BMI、ESSの年齢調整後の平均値が有意に高かったが、AHI、ARIに有意差はみられなかった。運転中に居眠り、および居眠りによる事故の経験がある者では、ない者に比較して、ESSの年齢調整後の平均値が有意に高かったが、BMI、AHI、ARIに有意差はみられなかった。表5に勤務形態別にみた運転中および業務中に感じる頻繁な眠気の割合をAHI区分別に示した。交代制勤務者はどの区分においても通常勤務者より頻繁な眠気を訴える割合が多かった。また、通常勤務者ではAHIが高くなるにしたがって、業務中の眠気を訴える頻度が多くなったが、交代制勤務者では業務中、運転中にかかわらずAHIと眠気との関連はみられなかった。

交通事故に関する自由記載のうち、重大交通事故の具体的内容の多くは複数回の追突例であり、事故直前の意識がない状態であった。中には、最近10年間に5回の追突事故歴や、1年間に居眠り運転が12回あると回答した例もあった。

表6に、自己申告による交通事故の程度、居眠りの頻度をもとにした分類別の分析結果を示した。重大事故群のBMI、AHI、ARI、ESSは他の群に比べて最も高い値を示し、事故の危険性が少ない群ほどAHIとARI以外の指標が有意に低くなる傾向がみられた。また、重大事故群は眠気なし群に比

べてBMI, ESSの平均値が有意に高く(それぞれ, $p = 0.03$, $p < 0.001$), AHI, ARIの平均値も高い傾向がみられた(それぞれ, $p = 0.07$, $p = 0.06$)。さらに, 肥満, 重度無呼吸, 日中の眠気(ESS ≥ 11)を重大事故のリスクが最も大きいと考えた場合,

この基準に一致した39名中4名が重大事故を起こしていた(10.3%)。この基準に一致しない者の重大事故発生頻度は214名中2名(0.9%)であり, 基準に一致する者の重大事故発生頻度は11.4倍であった。業務中の交通事故の程度, 居眠りの頻度からの分類別にみた肥満とSDBとの関連については, SDBの解析対象者253名中, 運転業務従事者は104名(41.1%)であった。解析の結果, BMI値が大きいほど, ESSスコアが高く昼間の眠気が強いほど, 重大事故を起こす危険性が高くなっていた。また, AHI, ARIと交通事故の程度, 居眠りの頻度との関連については一定の傾向は得られなかった(表7)。この傾向は, 業務以外の運転中の場合も同じであった。

CPAP治療を実施し, 具体的なコメントが得られた63名について解析すると, 「効果あり」が42名(66.7%), 「変化なし」が16名(25.4%), 「効果なし+苦痛のため中止」が5名(7.9%)であり, 約3分の2はCPAP治療の有効性を実感していた。

IV 考 察

本研究では, 睡眠医療専門機関の外來受診者を対象に, 業務中, 運転中の居眠りについての質問紙調査を実施した結果, 主婦・無職以外の受診者の約4割が業務中の居眠りを, および主婦・無職以外の運転免許所有者の3分の1以上の者が運転中の居眠りを経験したことがあり, さらに運転中の居眠り経験者のうち, 3分の1以上の者が実際に居眠りによる事故を経験して

表7 業務中の交通事故の程度, 居眠りの頻度からの分類別にみた肥満, 睡眠呼吸障害の程度

	重大事故群	重大事故予備群	居眠り群	眠気群	眠気なし群
人数	2	22	24	44	12
BMI (kg/m ²)	31.8 (3.8)	29.5 (1.1)	28.7 (1.1)	27.7 (0.5)	26.6 (0.7)
肥満 (%) ²⁾	50.0	31.8	37.5	31.8	25.0
AHI (回/時)	37.5(19.5)	36.3(5.9)	43.4(5.8)	40.3(4.2)	38.3(8.3)
重度無呼吸 (%) ²⁾	50.0	54.6	65.2	53.5	50.0
ARI (回/時)	39.7(15.8)	33.5(4.8)	42.1(4.7)	38.8(3.4)	36.7(6.7)
ESS (得点)	15.8(3.1)	12.5(0.9)	14.1(0.9)	10.9(0.7)	9.1(1.4)

注 1) 表中の値は年齢調整後の平均値, 頻度, ()内は標準誤差
2) BMI ≥ 30 kg/m², AHI ≥ 30 回/時

いた。また, 特に生命の危機に晒されるような事故を経験したことがある者, およびそうした事故のリスクが高い者程, 肥満傾向が強く, 眠気の訴えも多く, さらに実際に睡眠中の無呼吸や低呼吸回数が多いことが示唆された。特に, 運送業務従事者, 営業業務従事者など普段業務上の運転を行う機会の多い者においては, 運転中の眠気, 居眠りのほとんどが業務中に起こっており, このような者による交通事故に, SDBが強く関わっている可能性が考えられる。

SDBが交通事故の危険因子であることは, 様々な症例対照研究などの疫学研究により報告されている。Youngらは913名の地域住民全員にPSG検査を実施し, AHIが15以上の者ではSDBがない者に比較して, 5年間の交通事故の発生頻度が7.3倍であることを報告した¹⁰⁾。また, Lindbergらは2,874名の男性従業員を10年間経過観察した結果, 日中の眠気を伴ういびきをもつ者では, ない者に比較して2.2倍, 業務上の事故が起こりやすいことを報告した¹¹⁾。本研究においても, 日中の眠気を強く感じるSDB患者は, 特に重大事故のリスクが高い結果が得られており, これまでの欧米の報告が日本人においてもみられる可能性を示すものと考えられる。本研究では, ESSによって評価された日中の眠気, および睡眠ポリソムノグラフィによって評価された睡眠中の無呼吸や低呼吸頻度の指標であるAHIとともに重大事故との関連がみられた。しかしながら, ESS等の主観的な眠気に関する質問紙のみを, 特に運転業務従事者のSDBの一次スクリーニングに用いることはいくつかの危険性が考えられる。Fongらは, 296名

のSDBの患者にESSとMultiple Sleep Latency Test (MSLT) の両方を実施し、SDBの重症度との関連をみた結果、MSLTは重症度との関連がみられたが、ESSは関連がみられなかったことを報告している¹²⁾。本研究においてもESSによって評価された日中の眠気と、AHI、ARIとの間には弱い正の相関しかみられなかった。したがって、SDBのスクリーニングの手段としては、眠気などの主観的指標よりも睡眠中の酸素飽和度低下等が判定できるパルスオキシメータ法または実際の鼻口からの呼吸気流を測定できるフローセンサ法¹³⁾¹⁴⁾などの客観的指標を用いるべきであると考えられる。

SDBと関連する交通事故、業務上の事故は社会的な経済損失にもつながることが指摘されている。Findleyらは、SDB患者500人にCPAP治療を行った場合、交通事故の発生率の低下により3年間で36.9万ドルの車の修理代、医療費等の削減、および弁護士費用や保険代など64.8万ドルの削減が可能であり、合計100万ドル以上の費用削減につながることを推計した¹⁵⁾。一方、CPAP治療に必要なコストは3年間で60万ドル以下であり、交通事故の低下だけからみてもSDBに対する治療の費用効果は良好と考えられる。SDBの治療は虚血性心疾患の発症率を低下させることが報告されており¹⁶⁾、治療の費用効果はさらに大きいと推察される。日本人地域住民におけるSDBの頻度は、40～69歳男性の約9%と報告されており³⁾、また現在、日本人のSDBの患者数は少なくとも200万人以上と推定されている¹⁷⁾。上記の結果をそのまま日本にはあてはめられないが、仮に全員にCPAP治療を実施したとすると、3年間に交通事故減少の費用効果だけで1440億円（1ドル=90円として）の費用削減につながると推計される。一方、体重変動がSDBの程度と関連することや¹⁸⁾、多量飲酒がSDBの程度を悪化させる可能性など、肥満、飲酒等の生活習慣が強く関与していることが報告されており¹⁹⁾²⁰⁾、これらの生活習慣を改善させる必要性は言うまでもない。本研究においても、運転中の重大事故を起こす可能性が高い者ほどBMI値が高くなっていた。また、生活

習慣改善についての指導は費用効果が大きく、SDB患者に対して、最初に取り組むべきことと考えられる^{21)~23)}。

本研究では、交通事故の分類を重大事故発生群から眠気なし群まで5つに分類して解析を行ったが、軽度な群間ではBMI、AHI、ARIに明らかな差異は認められなかった。この原因として、運転中の眠気のみを訴えている者の中には、実際は運転中に短時間眠っていたにもかかわらずそれを自覚していない者も含まれている可能性がある。前述のように、SDBでは慢性的な睡眠不足によって主観的な眠気や居眠りを感じにくくなっている場合があり、ここに含まれる者では、AHI等による客観的な判断が必要と考えられる。次に、本研究の対象者は平均BMIが27.5kg/m²であり、一般地域住民の平均と比べて高いため、差が現れにくかった可能性が考えられる。さらに、眠気のみを経験した群には事務職が多く含まれていることから、もともと車の運転中や作業中の事故は起こしにくいことが考えられる。本研究では、1カ月当たりの走行距離が1,000km未満の者の割合は、軽度の事故を起こした群が55%であったのに対し、居眠りを経験した群は68%、眠気を経験した群は78%であり、走行距離は軽度の事故や居眠りと関連していた。したがって、トラック運転者等の運転時間が長い業務に従事している者では、訴えが軽度の眠気のみであっても、客観的指標の測定による検査は必要と考えられる。実際、本研究では運送業務従事者、営業業務従事者の運転中の眠気、居眠り、および交通事故の割合はいずれも他の職種に比べて高い傾向がみられ、さらに、これらの業務従事者の眠気、居眠りのほとんどが業務中のものであった。したがって、運送業、営業等普段の業務中の運転時間が長い職種への対策は急務と考えられる。

交代制勤務は、睡眠のサーカディアンリズムに影響することにより、睡眠の質、量の低下を招くことが知られている。本研究においても、交代制勤務者は通常勤務者と比べて、業務中、運転中の眠気を感じる者の割合が多くみられた。また、交代制勤務者においては日中の眠気と

AHIは関連していなかった。したがって、交代制勤務者におけるSDBの評価についても、日中の眠気はあてにならず、客観的指標の測定による検査が必要と考えられる。また、運送業務従事者自身の睡眠時間の確保に加え、労働条件の悪化および仮眠体制の不備や不適切な勤務交代手法が睡眠不足を招くことも多いため、運送業務従事者を監督する運行責任者への教育体制も充実することが望ましいと考えられる。

本研究の限界として、対象者が睡眠医療専門機関の受診者に偏っていることから、今後この成績を一般化するために、幅広い対象者に同様の質問紙調査と客観的指標の調査を併せて実施し比較することが必要である。また、減量・節酒等による生活習慣改善、およびCPAP治療により業務や運転中の居眠り・眠気の改善がどの程度みられるか、さらには実際の業務中の事故、交通事故、および冠動脈疾患等の発生をどの程度予防し、その費用対効果はどの程度であるのかについて、日本人を対象とした大規模研究が必要である。また、居眠りと業務中の事故との関連は欧米では既に報告されており¹¹⁾、日本においても、例えば、製造業などでは危険を伴う作業を含まれる場合があることから、こうした業種における検討が今後の課題と思われる。今後、業務中の居眠りと業務中の事故との関連を検討するために、対象者数を増やした検討が必要と考えられる。

謝辞

本研究は、厚生労働省平成16年度「睡眠時無呼吸症候群が労働安全に及ぼす影響に係る調査研究」および文部科学省科学研究費、課題番号(14370132, 18390194, 20590634)による研究助成を受けて行ったものである。

文 献

- 1) Peppard PE, Young T, Palta M, et al. Prospective study of the association between sleep-disordered breathing and hypertension. *N Engl J Med* 2000 ; 342 : 1378-84.
- 2) Shahar E, Whitney CW, Redline S, et al. 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.
- 3) Tanigawa T, Tachibana N, Yamagishi Y et al. Relationship between sleep-disordered breathing and blood pressure levels in community-based samples of Japanese men. *Hypertens Res* 2004 ; 27 : 479-84.
- 4) Tanigawa T, Muraki I, Yamagishi K, et al. Prevalence of sleep disordered breathing and its relationship with blood pressure among overweighted male workers in Japan. In: Nakashima Y, Abe H (Ed). *Clinical and Occupational Medicine for Workers*. Leiden: Backhuys Publishers ; 2004 : 219-25.
- 5) 谷川武, 櫻井進. 職域における睡眠時無呼吸症候群(SAS)スクリーニングの重要性. 睡眠障害の基礎知識. 東京: 日本労務研究会 2008 ; 94-114.
- 6) Malhotra A, White DP. Obstructive sleep apnoea. *Lancet* 2002 ; 360 : 237-45.
- 7) Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep*. 1991 ; 14 : 540-5.
- 8) Sleep-related breathing disorders in adults: recommendations for syndrome definition and measurement techniques in clinical research. The Report of an American Academy of Sleep Medicine Task Force. *Sleep*. 1999 ; 22 : 667-89.
- 9) Sullivan CE, Issa FG, Berthon-Jones M, et al. Reversal of obstructive sleep apnoea by continuous positive airway pressure applied through the nares. *Lancet*. 198 ; 18 : 862-5.
- 10) Young T, Blustein J, Finn L, et al. Sleep-disordered breathing and motor vehicle accidents in a population-based sample of employed adults. *Sleep* 1997 ; 20 : 608-13.
- 11) Lindberg E, Carter N, Gislason T, et al. Role of snoring and daytime sleepiness in occupational accidents. *Am J Respir Crit Care Med* 2001 ; 164 : 2031-35.
- 12) Fong SY, Ho CK, Wing YK. Comparing MSLT

- and ESS in the measurement of excessive daytime sleepiness in obstructive sleep apnoea syndrome. *J Psychosom Res* 2005 ; 58 : 55-60.
- 13) Nakano H, Tanigawa T, Furukawa T, et al. Automatic detection of sleep-disordered breathing from a single-channel airflow record. *Eur Respir J* 2007 ; 29 : 728-36.
- 14) Nakano H, Tanigawa T, Furukawa T, et al. Validation of a single channel airflow monitor for screening of sleep-disordered breathing. *Eur Respir J* 2008 ; 32 : 1060-67.
- 15) Findley LJ, Suratt PM. Serious motor vehicle crashes: the cost of untreated sleep apnoea. *Thorax* 2001 ; 56 : 505.
- 16) Marin JM, Carrizo SJ, Vicente E, et al. Long-term cardiovascular outcomes in men with obstructive sleep apnoea-hypopnoea with or without treatment with continuous positive airway pressure: an observational study. *Lancet*. 2005 ; 365 : 1046-53.
- 17) 谷川武, 櫻井進, 磯博康. 日本のSAS人口は? 肥満と糖尿病 2005 ; 4 : 422-4.
- 18) Peppard PE, Young T, Palta M, et al. Longitudinal study of moderate weight change and sleep-disordered breathing. *JAMA*. 2000 ; 284 : 3015-21.
- 19) Tanigawa T, Tachibana N, Yamagishi K, et al. Usual alcohol consumption and arterial oxygen desaturation during sleep. *JAMA*. 2004 ; 292 : 923-5.
- 20) Sakurai S, Cui R, Tanigawa T, et al. Alcohol consumption before sleep associates the severity of sleep-disordered breathing among professional Japanese truckdrivers. *Alcohol Clin Exp Res* 2007 ; 31 : 2053-58.
- 21) 津田徹, 谷川武. 職域検診におけるSASスクリーニングの取り組み. *Progress in Medicine*. 2006 ; 26 : 2683-6.
- 22) 谷川武, 櫻井進, 山岸良匡. SASスクリーニングのグランドデザイン. *Progress in Medicine*. 2006 ; 26 : 2625-32.
- 23) Muraki I, Tanigawa T, Sakurai S, et al. Nocturnal intermittent hypoxia and the development of type 2 diabetes. *Diabetologia*. 2010 ; 53 : 481-8.
- 24) Tanigawa T, Horie S, Sakurai S, et al. Screening for sleep-disordered breathing at workplaces. *Ind Health* 2005 ; 43 : 53-7.