

200401277B

厚生労働科学研究費補助金 健康科学総合研究事業

**24時間社会における睡眠不足・睡眠障害  
による事故および健康被害の実態と根拠に  
基づく予防法開発に関する研究**

平成14年度～16年度

総合研究報告書

平成17年3月

主任研究者 内山 真

国立精神・神経センター精神保健研究所

# 目次

I.	総合研究報告	
	24時間社会における睡眠不足・睡眠障害による事故および健康被害の実態と根拠に基づく予防法開発に関する研究	…… 1
	国立精神・神経センター 内山 真	
II.	分担研究報告	
1.	看護師の夜勤・睡眠障害と医療ミスの関連	…… 16
	日本大学医学部 大井田 隆	
2.	朝方・夜型の睡眠特性をふまえた事故防止策	…… 38
	北津島病院 山田尚登	
3.	医師における睡眠と勤務形態および医療事故との関連性についての調査	…… 43
	旭川医科大学 千葉 茂	
4.	時差による認知機能低下と睡眠の障害	…… 47
	東京慈恵会医科大学 伊藤 洋	
5.	睡眠時無呼吸症候群治療による事故防止	…… 52
	虎の門病院 成井浩司	
6.	睡眠時無呼吸症候群の交通事故について	…… 55
	愛知医科大学 塩見利明	
7.	不眠・過眠症者の日中覚醒レベル・認知機能と性格傾向などとの関連	…… 61
	久留米大学 内村直尚	
8.	睡眠薬による遂行能力低下機序の研究	…… 68
	秋田大学医学部 清水徹男	
9.	睡眠不足による遂行能力低下機序	…… 76
	国立精神・神経センター 田ヶ谷浩邦	
10.	不眠症・過眠症における認知障害	…… 88
	順天堂大学医学部 井上雄一	
11.	カフェインが夜間の睡眠に与える影響について	…… 110
	国立精神・神経センター 内山 真	
III.	研究成果の刊行に関する一覧表	…… 117
IV.	研究成果の刊行物・別刷	…… 129

厚生労働科学研究費補助金（健康科学総合研究事業）  
総合研究報告書

## 24時間社会における睡眠不足・睡眠障害による 事故および健康被害の実態と根拠に基づく 予防法開発に関する研究

主任研究者 内山 真

国立精神・神経センター精神保健研究所 精神生理部 部長

### 研究要旨

#### 研究の背景

社会の24時間化が進む先進国において、人身事故につながる交通事故、重大な産業事故や医療事故の多くに眠気に関連したヒューマンエラーが関係していることが明らかにされた。この背景に睡眠不足、不眠症による睡眠の質的低下、睡眠時無呼吸症候群、過眠症、夜勤・交代勤務による睡眠覚醒リズムの乱れがあることが多くの調査から指摘されている。スリーマイル原発、チャレンジャー号、アラスカ沖タンカー座礁などの甚大事故の原因も、眠気に関連したヒューマンエラーによるものであった。睡眠に関する米国議会諮問委員会では、世界中で睡眠の問題によって引き起こされる事故・医療・補償のコストは年間70兆円に達すると試算している。したがって睡眠の問題によって起こるヒューマンエラーに基づく事故を防止することは国家的急務である。

#### 研究の目的

本研究課題では、我が国における睡眠に関する問題を解決し、国民の保健の向上をはかり、日常生活におけるヒューマンエラーおよび事故防止を実現するため、多分野の研究者による包括的な研究を行った。すなわち、睡眠に関する健康問題を解決することで日常生活におけるヒューマンエラーおよび事故の防止を実現する。

### 研究方法

実証的な根拠に基づき眠気による事故についての包括的な研究が必要となる。多分野の研究者が参加し、緊密な連携のもと、1) 一般人口、職域などにおける眠気に関する疫学的調査研究、2) 不眠症、過眠症、睡眠呼吸障害などの眠気・事故のハイリスク者に関する臨床研究、3) 健常者を対象とした日中の眠気出現機序とそれに伴う遂行能力低下とその予防法に関する実験的研究を行った。

### 研究結果

3年間の研究期間において、以下のような結果が得られた。1) 一般人口、職域における研究では、病院看護師における眠気とヒューマンエラーの関連、勤務医におけるタイプA行動パターンと睡眠不足の関係、一般勤労者では夜型とストレス負荷の関係が明らかになった。2) ハイリスク者研究では、睡眠時無呼吸症候群患者では居眠り運転および事故の頻度が高いが治療によりこれが低下する、睡眠不足による交通事故の頻度が高いことがわかった。3) 実験的研究では、睡眠薬の認知機能低下は眠気の自覚が消失した後も続き、これが高齢者において著しいこと、この背景に深部体温に対する作用の大きさが関係していること、カフェイン摂取の睡眠に及ぼす影響などが明らかされた。

### 考察と今後の課題

我が国において、過剰な眠気をもたらす睡眠の問題として睡眠不足、睡眠時無呼吸症候群、睡眠覚醒リズムなどがあり、認知機能の低下を通じてヒューマンエラーの原因となることが明らかになった。さらに、睡眠の問題を改善することで、これらを予防できる可能性が示唆された。こうした研究を継続し、科学的根拠に基づく提言を行う必要がある。これにより、事故のない安全でゆとりのある社会基盤を創設できるとともに、国民のQOLが飛躍的に向上する。平成13年度の道路交通法施行令改定において新たに加わった「著しい眠気をもたらす睡眠障害」による事故予防の指針が策定できる。本研究課題は、ヒューマンエラーによる事故防止と健康増進を一体としてとらえる点で、健康日本21プロジェクトの今後の展開に新たな視点を提供することになる。

本研究課題から得られた施策への提言

24時間社会における睡眠不足・睡眠障害による事故および健康被害の予防施策を立案する上で、以下の点が重要であることが示された。

1) 睡眠不足・睡眠障害による事故予防には、一次予防、二次予防、三次予防の戦略を別個に立てる必要がある

2) 一次予防としては、一般勤労者への睡眠不足・睡眠障害に対する医学的知識の普及により、日中の眠気に関する医学的知識を啓発し、なまけや動機づけ欠如と異なる問題として、眠気に関する問題が職場で報告ができる体制を目指す。

3) 二次予防としては、眠気の問題に関する各論的対応を進める。疾患により異なる早期発見法を頻度の高いものについて明らかにする。

4) 三次予防としては、疾患別の各論的なフォローの指針と疾患についての知識の勤労者への啓発を進める。

5) 現状として、健康被害と事故予防については、職種により異なった指針を作ることが重要である。

研究組織

研究者名	分担研究課題	所属研究機関
内山 真	研究の進行と総括	国立精神・神経センター 精神保健研究所
大井田 隆	看護婦の夜勤・睡眠 障害と医療ミスの関連	日本大学医学部 公衆衛生学教室
清水徹男	睡眠薬による遂行能力低下機序 の研究	秋田大学医学部 精神科学講座
成井浩司	睡眠時無呼吸症候群治 療による交通事故防止	虎ノ門病院 呼吸器内科
伊藤 洋	時差による精神運動機能の低下 に関する研究	東京慈恵会医科大学 精神医学講座
山田尚登	朝型・夜型の睡眠特性 をふまえた事故防止策	北津島病院
塩見利明	睡眠時無呼吸症候群の 交通事故実態調査	愛知医科大学医学部内科学 睡眠医療センター
井上雄一	不眠症・過眠症と事故発生との 関連	神経研究所 附属代々木睡眠クリニック
千葉 茂	医師における睡眠と勤務形態お よび医療事故との関連性	旭川医科大学医学部 精神医学教室
内村直尚	不眠・過眠症者の日中覚醒レベ ルと認知機能性格傾向・気分 QOL	久留米大学医学部神経精神科
田ヶ谷浩邦	睡眠不足・不眠症に よる遂行能力低下機序	国立精神・神経センター 精神保健研究所

## A. 研究目的

社会の24時間化が進む先進国において、人身事故につながる交通事故、重大な産業事故や医療事故の多くに眠気に関連したヒューマンエラーが関係していることが明らかにされた。この背景に睡眠不足、不眠症による睡眠の質的低下、睡眠時無呼吸症候群、過眠症、夜勤・交代勤務による睡眠覚醒リズムの乱れがあることが多くの調査から指摘されている。

スリーマイル原発、チャレンジャー号、アラスカ沖タンカー座礁などの甚大事故の原因も、眠気に関連したヒューマンエラーによるものであった。睡眠に関する米国議会諮問委員会では、世界中で睡眠の問題によって引き起こされる事故・医療・補償のコストは年間70兆円に達すると試算している。したがって睡眠の問題によって起こるヒューマンエラーに基づく事故を防止することは国家的急務である。

健康日本21においても、わが国成人の21.3%が睡眠不足、21.4%が不眠、14.9%が日中の過剰な眠気に悩んでいることが明らかにされ、緊急に解決すべき課題として10年後の目標値が示されている。

本研究課題では、我が国における睡眠に関する問題を解決し、国民の保健の向上をはかり、日常生活におけるヒューマンエラーおよび事故防止を実現するため、多分野の研究者による包括的な研究を行った。すなわち、睡眠

に関する健康問題を解決することで日常生活におけるヒューマンエラーおよび事故の防止を実現する。

本研究課題の推進により、事故のない安全でゆとりのある社会基盤を創設でき、これにより国民のQOLが飛躍的に向上する。総計で6兆円にのぼると推計されているわが国の睡眠の問題に関する事故などの経済損失を、健康日本21の目標値を達成することで半減できると予想される。平成13年度の道路交通法施行令改定において新たに加わった「著しい眠気をもたらす睡眠障害」による事故予防の指針が策定できる。本研究課題は、ヒューマンエラーによる事故防止と健康増進を一体としてとらえる点で極めて画期的であり、健康日本21プロジェクトの今後の展開に新たな視点を提供することになる。

## B. 研究方法

実証的な根拠に基づき眠気による事故についての包括的な研究が必要となる。多分野の研究者が参加し、緊密な連携のもと、1) 一般人口、職域などにおける眠気に関する疫学的調査研究、2) 不眠症、過眠症、睡眠呼吸障害などの眠気・事故のハイリスク者に関する臨床研究、3) 健常者を対象とした日中の眠気出現機序とそれに伴う遂行能力低下とその予防法に関する実験的研究を行った。

(倫理面への配慮)

本研究プロジェクトに含まれる個々の研究は、すべて独立してそれぞれの研究実施機関の倫理委員会の承認を得て行うものとする。すべての研究課題において、文書による説明書を作成し、研究対象者（患者）に対する不利益、危険の排除について十分な説明を事前に行う。疫学的研究については、厚生労働省の疫学研究に関する倫理指針に基づいて、プライバシー保護に最大限の配慮を行いつつ研究を行うとともに資料の管理を厳重に行う。患者が対象となる場合には、研究への参加を断った場合においても、患者が受ける医療において不利益を受けないことを文章化し、こうしたことが起こらぬよう最大限の配慮をする。研究対象者を個人的に特定できるような情報を決して明らかにしないことについても十分説明する。遺伝子を扱う研究については、どこまで解析を行うか、どの遺伝子について解析を行なうかについて文章で十分説明し、同意の得られたものについてのみ解析を行なうものとする。研究参加中に、いかなる時期においても、研究対象者の意志で参加を取りやめることができることについて保証する。実験的研究については、実験手法についてわかりやすい文書を用意し、起こりうる危険性や不利益について十分説明するとともに、何時においても実験から離脱でき、かつ健常者を用いた実験においては

謝金面での不利益が起こらないように配慮する。以上のように、倫理面に最大限の配慮をしつつ、慎重に研究を進めることとする。

C. 研究成果

本研究課題においては、睡眠不足や睡眠障害と眠気によるヒューマンエラーや事故との関連に関し、保健医療福祉行政や地域保健サービス、産業労働保健、道路交通行政における事故防止のための政策決定に資する資料を作成する。これに向けて多分野の研究者が参加し、緊密な連携のもと、連絡を密にし、それぞれの研究戦略ごとのリーダーが中心となり、得られた成果をフィードバックしつつ研究を推進した。

1. ポピュレーションストラテジー

一般人口、職域などにおける疫学調査を行い、睡眠の問題を明確化し、その他の研究戦略へのフィードバックにより班全体の方向づけを行った。

一般人口、職域における研究では、病院看護師における眠気とヒューマンエラーの関連、勤務医におけるタイプA行動パターンと睡眠不足の関係、一般勤労者では夜型とストレス負荷の関係が明らかになった。

1) 看護師の夜勤・睡眠障害と医療ミスの関連（日本大学医学部 大井田隆）

日中の過剰な眠気(EDS)は、睡眠障害の主要な症状のひとつであるが、

種々の身体的ないし精神的な疾患の随伴症状や危険因子にとどまらず、注意力・判断力の低下、倦怠感・意欲減退をもたらし、生産性の低下やさまざまな交通事故や産業事故との関連もまた指摘され、個々人の医療上の問題や社会生活上の問題であると同時に社会的、経済的にもきわめて重要な問題であることが近年指摘されつつある。今回の調査結果における病院看護婦のEDSの頻度は、28.1%であり、先行研究における日本人の一般住民の有病率(Liu et al. 2000)よりも高いことが明らかになり、また、投薬ミス、医療機器操作ミスとEDSとの関連の可能性が示唆されたといえ、これら本研究により明らかになった知見により、病院看護婦における医療事故を防止し、労働衛生の向上とはかるための方策を検討する端緒がもたらされたといえることができる。看護婦のEDSや睡眠習慣の実態を把握することおよびEDSと種々の医療事故の関連性について解析し看護婦のよりよい労働環境での職務遂行を可能とならしめ、かつ事故を未然に防止するための方策を検討し労働衛生の向上に資することを目的とした。

調査方法は断面調査で、東京大都市ないしその他地方都市に設置されている400床以上の総合病院8施設に勤務する看護婦4,407名を対象に無記名自記式の質問表を用いて睡眠、業務上の事故等に関する調査を行った。

今回の調査結果における看護婦のEDSの頻度は、26.0%であり、先行研究における一般住民のEDSの頻度と比較してかなり高かった。また、過去12ヶ月間の事故の有無とEDSについて統計学的に有意な関係が認められた。過去12ヶ月間の事故要因に関する多重logistic回帰分析結果では、投薬ミスに関しては、交代勤務、年齢との間に関連性が、医療機器操作ミスに関しては、EDSおよび年齢との間に関連性が、針刺し事故に関しては年齢との間にそれぞれ有意な関連が認められた。病院勤務看護婦においてEDSが産業衛生の向上という観点から見て公衆衛生的に重要な問題である可能性も示唆された。

## 2) 朝方・夜型の睡眠特性をふまえた事故防止策 (滋賀医科大学 山田尚登)

本研究は、クロノタイプ(朝方・夜型の睡眠特性)を簡便に調べる方法を確立し、クロノタイプと作業効率の関連性、クロノタイプと交代勤務などに対する柔軟性との関連性を調べ、個々人に応じたオーダーメイドの睡眠・生活・労働習慣を構築することを目的とした。

クロノタイプと精神的及び身体的健康度との関連を調べるために、3年間に渡り一般住民に対してHorne-Ostbergの朝型・夜型尺度、Zungの抑うつ尺度、精神健康調査票

(GHQ28) を配布した。同時に、ストレスの生理学的指標として一般に用いられている唾液中のコルチゾール及びクロモグラニンAの測定を行った。その結果、Zung 得点、GHQ28 の身体症状、不安と不眠、社会的活動性、うつ傾向にクロノタイプによって有意な差が認められた。即ち、朝型になればなるほど気分がよく、精神的身体的に健康になることが認められた。また、クロノタイプと朝の唾液中コルチゾールとの間にも有意な関連性が認められ、朝型になればなるほどコルチゾールの値が低くなることが認められた。これらの結果は、クロノタイプと精神的健康度が密接に関連することを示唆している。従って、心身共に健康な生活を送るためには、朝型社会の実現を目指すべきである。

### 3) 医師における睡眠と勤務形態および医療事故との関連性についての調査 (旭川医科大学 千葉 茂)

我々は、医師を対象として生活習慣と疾病の関連性を解明することを目的としたコホート研究を 2002 年から開始し、その予備的研究結果として、医師では睡眠不足を訴えるものが 64% と高率にみられること、また、これには医師の勤務形態、長時間労働、不規則な生活、疲労感が密接に関連していることを報告してきた。今回の研究では、医師の睡眠習慣とタイプ A 行動パ

ターン (以下、タイプ A) との関連性について調査した。その結果、医師全体ではタイプ A の頻度は高くないが、タイプ A は、睡眠不足のない群に比較して睡眠不足を訴えた群に有意に多く認められた。また、タイプ A を示す者では、非タイプ A の者と比較して睡眠不足感および疲労感を有する者が有意に多く、労働時間も有意に長いことが明らかになった。以上の結果は、睡眠不足感の出現要因の 1 つとして、タイプ A が関連していることを示唆している。

## 2. ハイリスクストラテジー

眠気による事故のハイリスク者として、不眠症、過眠症、睡眠呼吸障害を取り上げ、連続例研究でハイリスク疾患における眠気によるヒューマンエラーおよび事故の発生について検討した。

ハイリスク者研究では、睡眠時無呼吸症候群患者では居眠り運転および事故の頻度が高いが治療によりこれが低下する、睡眠不足による交通事故の頻度が高いことがわかった。

### 1) 時差による認知機能低下と睡眠の障害 (東京慈恵会医科大学 伊藤洋)

時差症候群を早期に解消させる方法を確立することは睡眠障害による事故および健康被害を予防する上で重要な意味をもつ。昨年度我々は東京から米国ハワイ州オアフ島(時差5時間)

へのフライトによる精神作業能力に与える影響について、主観的および客観的指標（Psychomotor vigilance task :以下 PVT）を用いたフィールド実験を行い、1) 到着日における最も著しい精神作業能力の低下、および2) 渡航機内での活動量と到着日の精神作業能力との間に有意な負の相関を認めるという結果を得た。これら結果から我々は時差5時間程度の東方への渡航においては、特に渡航機内を含めた休息期における不十分な休養が時差症状の出現に最も大きな要因であろうという結論に至った。そこで今回我々は、超短時間作用型 $\omega$ 1 選択性睡眠薬 zolpidem(以下 ZLP)を渡航機内より連日投与し、昨年度と同一の被験者、渡航日程および検査スケジュールによるフィールド実験を行い、昨年の結果との比較検討を行い、ZLP 投与が時差症候群に与える影響を検討した。その結果、ZLP 投与により1) 渡航機内の活動量は有意に低値を示した、2) 時差症状スケール（主観的時差症状指標）は総点および日中の眠気、疲労感、精神作業能力の項目において到着日に有意に低値を示し、精神作業能力に関しては、到着3日後まで有意に低値を示した。3) 到着日における PVT 値は有意に低値を示した（精神作業能力がより高値）。以上の結果から、渡航機内からの ZLP 投与は特に最も強い時差症状を呈する到着日における時差症状を軽減させる効果を持つ可能性が

示唆された。

2) 睡眠時無呼吸症候群治療による事故防止（虎の門病院 成井浩司）  
睡眠障害に起因する様々な分野における事故やヒューマンエラーを防止するために、特に眠気が著しくかつ潜在患者数が多い睡眠時無呼吸症候群（SAS）に対して、診断と治療を啓発・普及する方法を、様々なモデルケースを実践することで検討し、確立する。今回は SAS の自覚症状の乏しさを把握するために、ESS の response shift について調査検討した。

OSAHS の診断のため PSG 検査を施行した 102 人を対象に、入院時の ESS (Pre-ESS)、CPAP 導入1ヵ月後の ESS (Post-ESS) およびこの時点で治療前の状態を回想した ESS (Response Shift-Pre-ESS) 調査を実施した。CPAP 治療前後の ESS の変化と response shift の有無を検討し、さらに AHI ( $5 \leq$  軽症群  $< 15$ ,  $15 \leq$  中等症群  $< 30$ ,  $\geq 30$  重症群)、BMI ( $< 25$  正常群,  $25 \leq$  肥満群)、性別、年齢 ( $< 60$ ,  $\geq 60$ )、治療前の ESS ( $\leq 10$  正常群,  $11 \leq$  非正常群) による眠気の程度別にサブグループ分けし、各々のサブグループにおける治療前後の ESS 変化と response shift を検討した。CPAP 治療による ESS の変化を見ると、Post-ESS は有意に低くなっており ( $9.7 \pm 4.7$  vs.  $4.9 \pm 3.2$ ,  $p < 0.05$ )、CPAP 治療により主観的眠気の低下を認めていた。Pre-ESS と Response

Shift-Pre-ESS を比較すると Response Shift-Pre-ESS の方が有意に高く ( $9.7 \pm 4.7$  vs.  $11.2 \pm 5.5$ ,  $p < 0.05$ )、ESS の response shift の存在が確認された。サブグループ解析を行うと、OSAHS 重症群で Pre-ESS と Response Shift-Pre-ESS の間での差が強調され ( $9.6 \pm 4.3$  vs.  $10.9 \pm 5.2$ ,  $p < 0.05$ 、治療前の主観的眠気が少ない患者 (ESS  $\leq 10$ ) ( $6.1 \pm 4.6$  vs.  $8.2 \pm 4.8$ ,  $p < 0.05$ )、肥満患者、男性、60 歳未満の若年者においても、Pre-ESS と Response Shift-Pre-ESS の差が顕著であった。これらから、治療前の主観的眠気が少ない患者 (ESS  $\leq 10$ ) においても、眠気の認識が低いだけで、病的な眠気が存在する可能性があり、OSAHS の重症度が高い場合は特に積極的な介入が必要であると考えられた。

### 3) 睡眠時無呼吸症候群の交通事故について (愛知医科大学 塩見利明)

睡眠時無呼吸症候群 (sleep apnea syndrome : SAS) 患者に導入された経鼻的持続陽圧呼吸 (nasal continuous positive airway pressure : NCPAP) 治療の交通事故防止効果を明らかにするため、当センターで睡眠ポリグラフ検査によって SAS と診断され NCPAP 治療を開始した患者 315 例において治療前後の日中の眠気および居眠り運転、居眠り運転事故の頻度について比較検討した。日中の眠気 (過眠症状) の評価にはエプワース眠気尺度 (ESS) を用い、

正常群 0-6 点、軽度過眠群 7-12 点、中等度過眠群 13-18 点、重度過眠群 19-24 点の 4 群に分類した。

1) SAS と診断され NCPAP 治療を導入した 315 例における治療前後の比較では、治療前 1 年間 (以下、未治療時 1 年間) に居眠り運転を経験したものは 315 例中 98 例 (31.1%) であったが、NCPAP 開始後 1 年間 (以下、NCPAP 治療後 1 年間) では 315 例中 42 例 (13.3%) に減少した。2) 居眠り運転事故を起こしたものは未治療時 1 年間には 315 例中 20 例 (6.3%) であったが、NCPAP 治療後 1 年間には 3 例 (1.0%) に減少した ( $P=0.0004$  Fisher の直接法)。3) NCPAP 治療前後における ESS 重症度別の比較では、軽度過眠群は 42.2% から 26.9%、中等度過眠群は 27.6% から 10.8%、重度過眠群は 6.3% から 1.0% といずれも減少した。しかし 4) NCPAP 治療後にもかかわらず ESS  $\geq 13$  点の残存眠気の強いもの 37 例中 22 例 (59.5%) では NCPAP 使用状況 (コンプライアンス) が不良であった。

SAS に対する NCPAP 治療では、未治療時 1 年間の 6.3% から NCPAP 治療後 1 年間の 1.0% と有意な居眠り事故防止効果が認められた。しかし、NCPAP 治療後も残存眠気が強い 37 例では 22 例 (59.5%) で NCPAP 使用状況が不良であったため、その防止にはさらに NCPAP 治療の指導管理を徹底させることが肝要であると思われた。

4) 不眠・過眠症者の日中覚醒レベル・認知機能と性格傾向などとの関連 (久留米大学 内村直尚)

睡眠時無呼吸症候群 (sleep apnea syndrome: SAS) 患者における気分状態や生活の質 (Quality of life: QOL) の障害を明らかにするために、久留米大学病院睡眠医療外来を受診した SAS 患者 26 名に対し、治療前と治療 3 ヶ月後に気分プロフィール検査 (Profile of Mood States: POMS) および WHO/QOL-26 の質問紙検査を施行し健常者と統計学的 ( $t$ -検定) に比較し、さらに治療前後での変化についても検討した。また SAS 患者では重症度の指標である無呼吸低呼吸指数 (apnea-hypopnea index: AHI) および日中の眠気の主観的尺度であるエプワース眠気尺度 (Epworth sleepiness scale: ESS) と気分状態、QOL との相関について検討した。1) POMS における気分状態の検討では、SAS 患者は健常者に比べ有意に不安-緊張、抑うつ-落ち込み、怒り-敵意 ( $P < 0.05$ ) が強く、疲労や混乱 ( $P < 0.01$ ) の程度も大きかった。2) SAS 患者では、健常者に比べ身体的領域および全体の QOL が有意に低下していた (各々  $P = 0.0002$ ,  $P < 0.0001$ )。3) AHI は POMS の不安-緊張、混乱と正の相関を示し、身体的領域の QOL、全体の QOL とは負の相関を示した。4) ESS は POMS の混乱と正の相関を示し、身体的領域の QOL とは負の相関を示した。5) 治療 3 ヶ月後には

POMS の不安-緊張、怒り-敵意、活気、疲労は有意に改善し、抑うつ-落ち込みも改善傾向を示した。しかし POMS の混乱は改善を示さず、治療 3 ヶ月の時点では健常者に比べまだ有意に高得点であった。6) QOL に関しては、治療により身体的領域、心理的領域、社会的関係、全体の QOL は有意に改善したが、3 ヶ月の時点では身体的領域および全体の QOL は健常者に比べまだ有意に低下していた。SAS 患者 26 例の調査では健常者に比べ、不安-緊張、抑うつ-落ち込み、怒り-敵意、疲労、混乱が大きく、QOL も有意に低下していた。SAS の重症度や日中の眠気の程度に応じ、気分状態の悪化や QOL の低下が増大する可能性が示唆された。持続陽圧呼吸 (CPAP) 療法により気分状態や QOL の多くは改善したが、3 ヶ月の時点ではまだ不十分な項目もみられ、さらに長期治療の効果を判定する必要がある。

5) 不眠症・過眠症における認知障害 (順天堂大学医学部 井上雄一)

交通事故に関する疫学的検討を行った。1993 年度から 2003 年度までの間に生じた、つくば地区におけるつくば交通事故調査事務所が調査した連続事故事例を対象とした。対象者 4,871 名のうち、普通車、軽自動車、大型特殊、大型車、政令大型車の事故当事者 (発端者) であり、かつ身長・体重・年齢が不明のデータ 1,599 件を

除外した1,929名を解析対象者とした。眠気との因果関係が高いとされる追突・車線逸脱事故発現の背景要因として、性別、年齢、時間帯などとともに、睡眠不足の指標となる前日の睡眠6時間以下が有意な要因となり得るか否かについて検討した。その結果、追突事故は日中に、車線逸脱事故は深夜に多いという違いはあるものの、両群の事故ともに、睡眠不足が有意な背景要因であることが明らかになった。また、車線逸脱事故が若年者に多かった点については、この群では緊急の対応が困難な高速走行を行う症例が多いことも関与していると考えられた。現在閉塞性睡眠時無呼吸症候群をはじめとする過眠症のもたらす諸問題が社会的にクローズアップされているが、事故リスクを抑制するためには睡眠不足の危険性についても広く啓発する必要があると判断された。

### 3. 実験的研究

健常者あるいは疾患を持つ参加者を対象に神経生理学的手法を用いた実験を行い、日中の眠気出現機序とそれに伴う遂行能力低下発現のメカニズムを明らかにした。

実験的研究では、睡眠薬の認知機能低下は眠気の自覚が消失した後も続き、これが高齢者において著しいこと、この背景に深部体温に対する作用の大きさが関係していること、カフェイン摂取の睡眠に及ぼす影響などが明

らかされた。

1) 睡眠薬による遂行能力低下機序の研究 (秋田大学医学部 清水徹男)

健常若年被験者8名(平均19.8歳)、健常高齢被験者7名(平均60.9歳)を対象として、ジアゼパム単回投与後の血中濃度、精神運動機能、自覚的眠気について検討した。その結果、若年者及び高齢者群間でジアゼパムの薬動態に有意な加齢変化は生じていなかった。若年者群において、DZP10mg投与後に有意な精神運動機能の低下と自覚的眠気の増大が認められたが、DZP5mg投与後のこれらの変化は有意には至らなかった。高齢者群においては、DZP5mg投与後に有意な精神運動機能の低下が認められ、これは若年者群DZP10mg投与後とほぼ同等の変化であった。一方、高齢者群DZP5mg投与後の自覚的眠気の増大は有意な変化ではなく、若年者群DZP5mg投与後とほぼ同等であった。以上のことから、高齢者群ではDZP5mg投与後に若年者群DZP10mg投与後と同程度の精神運動機能の低下を生じるにもかかわらず、自覚的眠気をより軽く評価する傾向が明らかとなった。すなわち、高齢者では若年者に比較して、ジアゼパム投与後の精神運動機能の低下が大きいにもかかわらず、自覚的眠気をより軽く評価する傾向が明らかとなり、客観的な精神運動機能の低下と自覚的眠気の増大との間に乖離が認められた。このことが、ジアゼパム服用後のヒュー

マンエラーの危険性を高める一因であると推測された。

2) 睡眠不足による遂行能力低下機序  
(国立精神・神経センター 田ヶ谷浩邦)

睡眠薬による遂行能力・認知機能への影響を明らかにするため、14名の健康被験者を用いて実験を行った。50時間にわたって40分睡眠をとり80分覚醒するスケジュールを繰り返した。睡眠中の睡眠指標、覚醒中の眠気等の主観的な指標、単純反応時間、脳内の無意識な処理過程を反映しているプライミング効果、平衡機能について調べた。被験者を2群に分け、2日目の午後6時にトリアゾラム (TRZ) 0.25mgを服用するEarly群 (E群) と3日目午前0時に服用するLate群 (L群) について比較した。1) 客観的睡眠指標：TRZ 0.25mg は投与時刻 (午後6時あるいは午前0時) にかかわらず、服用後約5時間以内の範囲で、覚醒を減少させ、NREM睡眠と徐波睡眠を増加させ、入眠潜時を短縮させた。概日リズムの影響を示す投与の効果は投与後約12時間経過してから出現した。TRZによる逆方向の作用を示す交互作用は徐波睡眠、総睡眠時間、徐波睡眠潜時、REM睡眠潜時でみられた。2) 主観的睡眠指標：TRZにより主観的入眠潜時は短縮し、主観的睡眠時間は延長し、主観的睡眠深度は深まった。入眠潜時と睡眠時間に対する効果は投

与後6時間以内しか持続しなかったが、睡眠深度に対する効果は服用後12時間以上にわたり残存した。3) 単純反応時間：平均反応時間、最大反応時間は服用後約6時間にわたり延長し、最小反応時間は逆に短縮した。4) プライミング効果には変化無し。5) ふらつきの指標：服用後14時間以上ふらつきが増加した。6) 主観的心身の状態：ヴィジュアル・アナログ・スケールによる指標はそれぞれ異なる変化を示したが、覚醒度に関連する項目は服用後約6時間にわたり悪化した。7) 体温の指標：体温の指標は主として概日リズムの影響を受けたが、TRZ投与後約12時間にわたり深部体温は上昇した。超短時間型睡眠薬により交代勤務者が仮眠をとる場合、主観的眠気が消失したのちも平衡機能障害、認知機能障害が残存し、この後の勤務に影響が出る可能性が大きい。

3) カフェインが夜間の睡眠に与える影響  
(国立精神・神経センター 内山真)

カフェインは眠気を覚ます嗜好品として広く使われている。近年、カフェインは脳内でアデノシンの作用に拮抗することにより、睡眠に影響を及ぼすことがわかってきた。これまでの研究で入眠潜時が延長することは共通しているが、一晩の脳波による客観的睡眠構造に与える影響については一致した所見が得られていない。今回

我々はカフェインが夜間の睡眠構造および自覚的評価にどのような影響を与えるかについて、終夜睡眠ポリグラフを用いた実験を行った。規則正しい生活をしている 20~22 歳の健常人 7 名を対象とし、2 晩の終夜睡眠ポリグラフ記録を行った。実験 1 週間前から実験終了までは、カフェインを含む飲食物の摂取、飲酒、喫煙、および昼寝を禁じた。実験夜 1、実験夜 2 とも被験者を 18 時に集合させ、電極装着後、22 時にカフェイン(カフェイン夜)又はプラセボ(プラセボ夜)を飲ませた。カフェイン夜とプラセボ夜は交叉二重盲検法で決定した。実験夜 1、実験夜 2 とも 23 時にカフェイン血中濃度測定のための採血を行い、就床直前に Visual Analogue Scale (VAS) を用いて精神状態に関する自覚的評価を調べ、0 時より終夜睡眠ポリグラフ記録を行った。翌朝は 8 時に起床させ、精神状態の自覚的評価に加え、睡眠に関する自覚的評価について調べた。

カフェイン夜では脳波的入眠潜時が有意に延長し、総睡眠時間が有意に減少した。一晩の睡眠構造を調べると、カフェイン夜で段階 2 が有意に減少していたが、段階 1、段階 3+4、段階 REM ではプラセボ夜とカフェイン夜の間に有意な差は見られなかった。就床前および起床時の精神状態に関する自覚的評価は、すべての項目でカフェイン夜とプラセボ夜の間に有意な差は認められなかった。起床時の睡眠に

関する自覚的評価では、カフェイン夜で自覚的入眠潜時が長くなり、自覚的睡眠時間を短く評価する傾向がみられ、熟睡感には変化がみられなかった。カフェインは入眠潜時を延長させ、一晩の睡眠時間を減少させるが、睡眠構造からみると深いノンレム睡眠やレム睡眠よりも、浅いノンレム睡眠である段階 2 に影響を及ぼすことがわかった。

#### D. 考察

我が国において、過剰な眠気をもたらす睡眠の問題として睡眠不足、睡眠時無呼吸症候群、睡眠覚醒リズムなどがあり、認知機能の低下を通じてヒューマンエラーの原因となることが明らかになった。さらに、睡眠の問題を改善することで、これらを予防できる可能性が示唆された。こうした研究を継続し、科学的根拠に基づく提言を行う必要がある。これにより、事故のない安全でゆとりのある社会基盤を創設できるとともに、国民の QOL が飛躍的に向上する。平成 13 年度の道路交通法施行令改定において新たに加わった「著しい眠気をもたらす睡眠障害」による事故予防の指針が策定できる。本研究課題は、ヒューマンエラーによる事故防止と健康増進を一体としてとらえる点で、健康日本 21 プロジェクトの今後の展開に新たな視点を提供することになる。

## E. 結語

### 研究成果から得られた施策提言

24時間社会における睡眠不足・睡眠障害による事故および健康被害の予防施策を立案する上で、以下の点が重要であることが示された。

- 1) 睡眠不足・睡眠障害による事故予防には、一次予防、二次予防、三次予防の戦略を別個に立てる必要がある
- 2) 一次予防としては、一般勤労者への睡眠不足・睡眠障害に対する医学的知識の普及により、日中の眠気に関する医学的知識を啓発し、なまけや動機づけ欠如と異なる問題として、眠気に関する問題が職場で報告ができる体制を目指す。
- 3) 二次予防としては、眠気の問題に関する各論的対応を進める。疾患により異なる早期発見法を頻度の高いものについて明らかにする。
- 4) 三次予防としては、疾患別の各論的なフォローの指針と疾患についての知識の勤労者への啓発を進める。
- 5) 現状として、健康被害と事故予防については、職種により異なった指針を作ることが重要である。

平成 14-16 年度厚生労働科学研究費補助金（健康科学総合研究事業）  
分担研究報告書

看護婦の夜勤、睡眠障害、ストレス及び事故の関連性に関する研究

分担研究者 大井田隆  
日本大学医学部公衆衛生学教室 教授

研究協力者 鈴木健修  
同教室

研究要旨：近時、多くの医療ミスや事故が報告され医療従事者の睡眠上の問題や夜勤との関連が危惧されていることから、本研究においては看護婦の睡眠障害や睡眠習慣、夜勤、精神的健康度の実態を把握することおよび睡眠障害や睡眠習慣、夜勤、精神的健康度と種々の医療事故の関連性について解析し看護婦のよりよい労働環境での職務遂行を可能とならしめ、かつ事故を未然に防止するための方策を検討し労働衛生の向上に資することを目的とした。2003 年 9 月に 400 床以上の総合病院 8 施設に勤務する看護婦 4,407 名を対象に自記式質問票による調査を行った。その結果、過去 12 ヶ月間の医療ミスの要因として、精神的健康度、配偶者なし、夜勤あり、年齢との間に有意な関連がみとめられたが、種々の睡眠障害との関連は示されなかった。看護婦の EDS や睡眠習慣の実態を把握することおよび EDS と種々の医療事故の関連性について解析し看護婦のよりよい労働環境での職務遂行を可能とならしめ、かつ事故を未然に防止するための方策を検討し労働衛生の向上に資することを目的とする。

さらに、今回の調査結果における看護婦の EDS の頻度は、26.0%であり、先行研究における一般住民の EDS の頻度と比較してかなり高かった。また、過去 12 ヶ月間の事故の有無と EDS について統計学的に有意な関係が認められた。過去 12 ヶ月間の事故要因に関する多重 logistic 回帰分析結果では、投薬ミスに関しては、交代勤務、年齢との間に関連性が、医療機器操作ミスに関しては、EDS および年齢との間に関連性が、針刺し事故に関しては年齢との間にそれぞれ有意な関連が認められた。病院勤務看護婦において EDS が産業衛生の向上という観点から見て公衆衛生的に重要な問題である可能性も示唆された。

A. はじめに及び研究目的  
睡眠障害は、種々の身体的ないし精神的な疾患の随伴症状や危険因子にとどまらず、注意力・判断力の低下、倦怠感・意欲減退をもたらし、生産性の低下やさまざまな交通事故や産業事故との関連もまた指摘され、個人個人の医療上の問題や社会生活上の問題であると同時に社会的、経済的にもきわめ

て重要な問題であることが近年指摘されつつある。(Dement and Miltner 1993, Dement et al. 1993, Roth et al. 1994, Roth and Roehrs 1996, Lyznicki et al. 1998) 2003年2月に起きた山陽新幹線の居眠り事故では睡眠障害と居眠りの関連性が指摘されていることは記憶に新しいが、スリーマイル島やチェルノブイリ原子力発電所の事故やエクソン石油会社のタンカー衝突事故などの悲惨な結果をもたらした災害においても睡眠障害やその結果もたらされた疲労や眠気が関与していたことが指摘されている(Dinges DF et al. 1997, Akerstedt T 1995)、また、最近わが国においても睡眠不足や疲労が原因となっていると考えられる医療事故が数多く発生している。社会経済活動が高度化し24時間社会となった現代社会においては、深夜までないしは終夜営業している商店や事業所が多く存在し一般に睡眠が不規則となりやすい。また、病院に勤務する医師や看護婦などの医療従事者や鉄道員、タクシーやバスなどの運転手、工場の交代勤務者など夜勤を伴う仕事に就労している勤務者は多い。最近発表された厚生労働省の調査によると、全勤労者に対する深夜業務従事者割合は20.7%もの高率にのぼる。このような状況下で交代制勤務(夜勤)や睡眠障害に起因するミスや事故は社会的にも大きな問題となってきている。なかでも、病院看護婦は、交代制勤務の女性勤労者を最も多く擁する集団であり、その睡眠問題と医療上のミスの問題については単に労働衛生の問題にとどまらず看護婦が患者の生命を預かる医療技術者であるという側面も考え合わせると医療の質や安全性の保持、向上という点からも極めて重大な問題とってよいであろう。米国の研究報

告では、病院看護婦の交代勤務と眠気による事故発生率を調査した結果、日勤や準夜勤の看護婦と比較して夜勤専門や交代制勤務の看護婦は睡眠の質が悪く、仕事上のミスをする率が高いといわれ、また、同報告によると通勤のための運転中に居眠りをしたり、あらゆるニアミスを起こしたりする率も夜勤専門や交代制勤務の看護婦は有意に高かったとされている。(Gold DR et al. 1992)

このように睡眠上の問題と業務上のミスやニアミスは関連がある可能性が指摘されており、これに伴う社会的損失も少なからぬものとなっていると思われる。しかしながら、わが国においては、やっと、睡眠問題と医療上のミスの関連性について関心が向けられはじめたばかりであり、いまだ、系統的な調査および報告は皆無であるといつてよい。そこで、交代制医療従事者で最大の職種を占める看護婦の睡眠問題と医療上のミス等の実態を明らかにし、夜勤や交代勤務をする勤労者の健康保持や仕事上のミスの予防策を講じる上での方策を検討することはきわめて重要な問題と考えられる。一方、看護婦は夜勤や交代勤務が多く、このためサーカディアンリズムの変更に余儀なくされ体内に形成されている生体リズムが攪乱され生理機能に変調をきたすことにより、他の職種と比較して精神的健康が保ちにくいことが指摘されている。

しかし、本研究においては病院勤務看護婦を対象に調査を実施し、看護婦の夜間勤務ないし睡眠障害、精神的健康度の実態について検討し夜間勤務、睡眠障害精神的健康度と種々の医療事故との関連性について解析した。

さらに、日中の過剰な眠気(EDS)は、睡眠障

害の主要な症状のひとつであるが、種々の身体的ないし精神的な疾患の随伴症状や危険因子にとどまらず、注意力・判断力の低下、倦怠感・意欲減退をもたらし、生産性の低下やさまざまな交通事故や産業事故との関連もまた指摘され、個々人の医療上の問題や社会生活上の問題であると同時に社会的、経済的にもきわめて重要な問題であることが近年指摘されつつある。(Dement and Miltner 1993, Roth et al. 1994, Bonnet and Arand 1995, Roth and Roehrs 1996, Lyznicki et al. 1998) 事実、スリーマイル島やチェルノブイリ原子力発電所の事故やエクソン石油会社のタンカー衝突事故などの悲惨な結果をもたらした災害に睡眠障害やその結果もたらされた疲労や眠気が関与していたことが報告されているが (Dinges DF et al. 1997, Akerstedt T 1995)、職域での事故やミスと EDS と関連についての疫学的な調査、研究は未だ緒にいたばかりでありきわめて少ない。

米国睡眠障害研究委員会によると米国の病院においてその勤務者に発生する睡眠障害は医師の誤診や看護婦の看護活動にまでおよんでいるとされている。(Dement et al. 1993)

また、Gold らは看護婦の夜間勤務と睡眠障害について検討し交代勤務看護婦では、そうでない者と比較して自動車運転中の居眠りや工作中的の居眠りが多いことを指摘している。(Gold DR et al. 1992) さらに Escriba らは夜間勤務による睡眠時間の減少と睡眠の質の低下を指摘しており看護婦の夜間勤務と睡眠障害との関連性が明らかになりつつある。(Escriba V et al. 1992) このように看護婦の夜勤や交代勤務と睡眠障害に関する報告はいくつかなされている

が、看護婦の睡眠障害とりわけ EDS と職務上の事故すなわち医療事故との関連性について検討した報告はわれわれの知るところでは皆無である。

看護婦は交代勤務が多く、また医療の高度化や医療技術の進歩に伴って必要とされる職務能力も以前にもまして高いレベルが要求されるようになり精神的ストレスも多い労働環境におかれていることや、看護婦の職務上のミスや事故は、それが直接的に患者の生命や予後に重大な影響を与えることから看過しがたい問題であることは、衆目の一致するところであろう。そこで、本研究においては EDS に焦点を当て、本調査から①看護婦の EDS や睡眠習慣の実態を把握することおよび②EDS と種々の医療事故の関連性について解析し看護婦のよりよい労働環境での職務遂行を可能とならしめ、かつ事故を未然に防止するための方策を検討し労働衛生の向上に資することもさらに目的とする。

## B. 研究方法

### 1. 対象および回収

調査対象者は東京大都市、その他(栃木県、三重県、福井県、青森県)に設置されている400床以上の総合病院8施設に勤務する看護婦で、調査期間は2003年9月の1か月間であった。調査対象病院は調査依頼をして了解を得られた病院で、東京大都市の大学附属病院4施設、その他の大学附属病院2施設、その他の公的病院各2施設であった。

回答数は、4,407で、調査票の回収率については、94.0%であった。

なお、これらのうち女性看護婦4,279名を解析の対象とした。