

令和元年6月25日現在

機関番号：27501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K11859

研究課題名(和文) 交替勤務者の業務上エラーのリスク要因に関する研究：職種・労働時間・睡眠との関連

研究課題名(英文) Association of job type, working hours, and sleep with risk factors for errors in job among shiftworkers

研究代表者

影山 隆之 (Kageyama, Takayuki)

大分県立看護科学大学・看護学部・教授

研究者番号：90204346

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：交替勤務労働者の眠気に関して3つの研究を行った。1)製鉄所の男性交替勤務者の深夜勤8時間における眠気は、若年であること、睡眠直前のPC等の使用、夜勤後の午後に就寝すること、仕事の達成感の低さと関連していた。2)これを応用した睡眠衛生教育で、深夜勤における眠気に改善傾向が見られたが、睡眠行動や眠気の変化には個人差も見られた。3)看護師の12時間夜勤を模したシミュレーション実験を行った結果、1)2)で用いた眠気の自覚的評価は他覚的に測定した注意力低下と関連していた。60分休憩を2時または4時のどちらの時間帯に与えても差はなかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

夜勤時の自覚的な眠気が生活習慣や職場ストレスにより強まることが示唆されたので、睡眠教育と職場環境改善により夜勤時の眠気を改善できる可能性が示された。特に、独自に作成した睡眠教育プログラムの有用性が示唆されたことは大きい。他方、看護師に多い12または16時間夜勤は労働基準法が想定していない長時間シフトで、適切な休憩の取り方がわかっていないため、法令でも休憩時間について定めがなかったが、12時間夜勤では60分休憩が2時台でも4時台でも効果に差はないこともわかった。

研究成果の概要(英文)：Three studies were conducted for sleepiness among shiftworkers. 1) Sleepiness in night-shift among male shiftworkers at a steel mill was associated with being young, the use of PC just before sleeping, going to bed in the afternoon after night-shift, and low sense of reward from work. 2) After sleep education based on 1), their sleepiness in night-shift tended to improve, although individual difference in the change in sleep behaviors and sleepiness were observed. 3) Experimental simulation to 12-hr work in nurses was also conducted. Subjective sleepiness, which were also assessed in study 1) and 2), was well correlated with reduce in vigilance objectively measured. Regardless of 60 min rest at 2:00 or 4:00, sleepiness increased in early morning, when clinical nurses begin to get busy.

研究分野：公衆衛生看護学

キーワード：交替勤務 眠気 生活習慣 職場ストレス 睡眠教育

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19、CK-19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

夜勤・交替勤務はヒト本来の睡眠-覚醒リズムに反する生活を強いるので、交替勤務者には睡眠不全をはじめとする健康リスクが高く、また業務上のエラーの発生リスクも高い。それでも、24時間化した現代社会では誰かが夜間働かねばならないので、交替勤務者の睡眠をできるだけ保全し、睡眠不全や注意力低下による健康リスク・安全リスクを最小限にするよう、さまざまな工夫が必要となる。

このような職種の一例は、24時間操業する工場の労働者である。工場では24時間比較的均一な業務が要求されるので、労働者のシフト編成も通常は規則的で、標準的には一回8時間労働である。ただし、交替勤務者における長時間労働は好ましくないとされているにもかかわらず、現実には標準労働時間を超える超過勤務を余儀なくされることが少なくない。しかし、超過勤務の際の注意力の低下やエラー発生リスクについては、研究が少ない。

別の典型職種としては病院看護師があり、工場労働者と比較すると、シフトにより業務量や配置人数が異なる、このため不規則・複雑なシフト編成が多い、同じ職場でもシフトシステムが多様である、二交替制では12時間夜勤や16時間夜勤などの長時間労働(圧縮勤務)が多い、女性が多くwork-life balanceの葛藤を生じやすい、などの特徴がある。このため、交替勤務に就く看護師の睡眠不全に影響する要因も複雑で、二交替制と三交替制のどちらがよいかというような単純な問いに対する明確な答えはない。とはいえ、日勤専従看護師に比べ夜勤をする看護師にエラーが多く(Gold,1992; Folkard,2006)、夜勤が連続するとリスクはさらに上昇すること(Folkard,2003)、直前の睡眠時間・「眠気と戦っている状態」および高ストレスとエラーリスクに関連があること(Dorrian,2006)、夜勤者自身のエラーリスクのみならず同僚がエラーを犯した場合の見逃しも重大な問題であること(Dorrian,2006)、などが指摘されている。しかし国内では、世界的に例をみないほど長時間労働や圧縮労働が広まっているにもかかわらず(日本医労連の2012年調査によれば、16時間以上の夜勤を経験している看護職員は49%、12時間以下の勤務間隔を経験している看護師は75%)、長時間の夜勤をする際の注意力の低下やエラー発生リスクについては、やはり現場における研究が少ない。

従来、こうしたエラーのリスク要因に関する研究では、エラーが発生した際の作業環境や、直前の作業(行動)などをさかのぼるケーススタディが多く行われてきた。しかし、交替勤務者では一般の日勤者に比べ、睡眠不全や注意力の低下を生じやすいことは既に明らかなのだから、もっと人的要因に注目してリスク要因を解明する研究が必要である(田中,2012)。ことに、エラーにつながりやすい注意力低下が、労働者の睡眠不全とどのように関連しているのか、超過勤務または連続労働時間とどれくらい関連しているのか、正規の勤務時間として設定された12時間夜勤や16時間夜勤との関連はどうか、これらの背景に労働者の職場ストレスや抑うつはどれくらい関連しているのかといった点については、これまでわずかな研究しかない(Arimura,2010)。

一方、研究代表者はこれまで、労働者の職場ストレスに関する定量的評価と関連要因の分析、および交替勤務者の睡眠不全に関連する要因を、病院看護師はじめさまざまな職域集団で行ってきた(Kageyama,2001; Kageyama,2005; Kageyama,2011; Tomotsune,2009)。そこでこれらの研究における知見もふまえ、本研究では以下のことを目的として、交替勤務者のエラーリスク要因に関する一連の調査と解析を行う。

1)多数の交替勤務者を横断的に調べる質問紙調査を行い、過去6ヶ月におけるエラーやニアミスの経験の有無と、労働者個人の要因との関連について調査する。労働者個人の要因としては、睡眠不全、抑うつ、および職場ストレスに注目する。この関連は、職種やエラーの発生時間帯によって異なる可能性があるため、職種別(病棟看護師と工場労働者)および時間帯別に、上記の関連について生態学的相関分析を行う。

2)上記の関連を確認するためには、前向き調査によるデータ収集が必要である。ただし交替勤務者では、勤務直前の睡眠の良否や、勤務シフトによって、労働者のコンディションが大きく異なることにも留意が必要である。そこで、職種別に労働者の協力を得て、日誌方式により日々のコンディション(勤務シフト、勤務前の睡眠時間と勤務間隔、勤務前睡眠の量・質、勤務中の疲労感など)と、その日のエラーやニアミスの有無を、前向きに記録してもらう。このデータをシフト単位で分析することにより、労働者がどのようなコンディションにあるときにエラーやニアミスを生じやすいかを分析する。

3)以上の検討では、睡眠・ストレスやエラー・ニアミスについて、労働者の自己申告に基づいて分析しなければならない。そこでこれらとは別に、ヴィジランス(注意力)に関する客観的指標を用い、現場実験を行う。すなわち、病棟看護師および工場労働者が実際に8時間を超える勤務を行った際の、時間帯によるヴィジランスの変化を測定し、連続労働時間および休憩時間との関連を分析する。

以上の検討結果は、看護現場においては、日本看護協会が先に公表した「看護職の夜勤・交代制勤務に関するガイドライン」(2013)に科学的根拠を追加することになる。また製造業等の現場における産業保健活動でも、交替勤務者の労務管理に一定の根拠を与えることになる。

### 参考文献

Arimura M, et al: Sleep, mental health status, and medical errors among hospital nurses in Japan *Ind Health*, 48, 811-817 (2010).

Dorrian J, et al: A pilot study of the safety implications of Australian nurses' sleep and work hours. *Chronobiol Int*, 23, 1149-1163 (2006).

Folkard S, et al: Modeling the impact of the components of long work hours on injuries and "accidents". *Am J Ind Med*, 49, 953-963 (2006).

Folkard S, et al: Shift work, safety and productivity. *Occup Med*, 53, 95-101 (2003).

Gold DR, et al: Rotating shiftwork, sleep and accidents related to sleepiness in hospital nurses. *Am J Pub Health*, 82, 1011-1014 (1992).

Kageyama T, et al: Correlates to sleepiness on night shift among male workers engaged in three-shift work in a chemical plant: its association with sleep practice and job stress. *Industrial Health* 49: 634-641 (2011).

Kageyama T, et al: Association of sleep problems and recent life events with smoking behaviors among female staff nurses in Japanese hospitals. *Industrial Health* 43:133-141 (2005).

Kageyama T, et al: Cross-sectional survey on risk factors for insomnia in Japanese female hospital nurses working rapidly rotating shifts systems. *J Human Ergology*, 30:149-154 (2001).

田中克俊:医療安全とメンタルヘルス. *精神経誌*, 114, 376-383 (2012)

Tomotsune Y, et al: The association of sense of coherence and coping profile among research park city workers in Japan. *Industrial Health* 47: 664-672 (2009).

## 2. 研究の目的

交替勤務者における業務上のエラーのリスク要因に関連して、特に以下の点を明らかにする。

1)横断的調査により、労働者個人の要因（睡眠不全、抑うつ、職場ストレス）と、最近のエラーリスクとの関連を、職種（病棟看護師と工場労働者）別およびエラー発生時間帯別に検討する。

2)前向き調査により一回のシフト毎に、勤務前の睡眠時間と勤務間隔、睡眠の量・質、疲労感、エラーの有無を調べ、エラーリスクと関連する要因を、職種別・エラー発生時間帯別に検討する。

3)8時間を超える長時間夜勤における、連続労働時間および休憩時間とヴィジランス（注意力）低下の関連を、現場実験により検討する。

## 3. 研究の方法

研究1では、交代勤務に就く病院看護師および工場労働者、各400名に対して横断的な質問紙調査を行い、最近のエラーやニアミスの経験と、睡眠不全、抑うつ、および職場ストレスとの関連を、職種別および時間帯別に検討する。

研究2では、同じ職場の看護師および工場労働者25名ずつに協力を求め、4週間にわたり、毎日の勤務シフト、勤務前の睡眠時間と勤務間隔、勤務前睡眠の量・質、勤務中の疲労感、エラーやニアミスの有無などに関する日誌の記録を依頼して、エラーやニアミスを生じやすい条件を分析する。

研究3では、研究2とは別に、病棟看護師および工場労働者5名ずつに協力を求め、8時間を超える長時間勤務（日勤および深夜勤、各4日）を行う際の、時間帯によるヴィジランスの変化を分析する。

## 4. 研究成果

交替勤務労働者の眠気に関して3つの研究を行った。

1)製鉄所で働く男性交代勤務労働者を対象に横断的調査を行い、256名から有効回答を得た。カロリンスカ眠気尺度で測定した夜勤中の眠気レベル、深夜勤期間の睡眠不全と、個人特性、生活習慣、職業性ストレスとの関連を統計学的に分析した。深夜勤前半や後半での高い眠気レベルと関連した要因は、若年であること、睡眠直前のPC等の使用、夜勤後の午後に就寝すること、仕事の達成感の低さであった。夜勤中の眠気は、熟眠不全感と関連があり、夜勤前の睡眠の質と関連していると考えられた。また、夜勤中の眠気と就寝前の生活習慣、職業性ストレス関連要因との関連が明らかになった示唆されたことから、夜勤前の睡眠の質を改善する対策として睡眠衛生教育や職場での組織的ストレス対策が重要である

2)同じ職場で保健師が、1)の結果を応用して短時間1回の睡眠衛生教育を試行したところ、深夜勤における眠気に改善傾向が見られた。ただし、睡眠行動や眠気の変化には個人差も見られた。保健師によるフォローアップや、セルフモニタリング法の採用による効果の差異は見られなかった。

3)看護師の12時間夜勤を模したシミュレーション実験を行った。11名の学生が自宅で、12時間夜勤を想定したデスクワークに従事した。ただし、実験当日は、事前に仮眠をとるように指示し、実験日の食事、運動等の攪乱要因を統制した。被験者は2時または4時に60分間の休憩時間を与えられた。また、それ以外の時間帯では、精神運動ヴィジランス課題（PVT）を課し、反応時間（RT）とエラー率（TE）を計測した。課題の前後にカロリンスカ眠気尺度で自覚的な眠気を記録した。休憩後（5:00-9:00）の計測結果を二元配置分散により比較した結果、RT値

および TE 値は 2 条件に差はみられず、主観的眠気も後仮眠のほうがやや高水準にあったものの 2 条件間で有意差はみられなかった。12 時間夜勤でも法定休憩時間は 60 分で、これを分割せずにとることが多いので、この間に仮眠をとるとすれば開始時刻が 2 時でも 4 時でも、早朝 5 時以降の自覚的眠気・他覚的注意力低下に差はないことが示された。

## 5 . 主な発表論文等

### 〔雑誌論文〕(計 2 件)

安藤敬子, 影山隆之, 小林敏生: 男性交替勤務労働者の深夜勤における眠気と関連する要因 - 生活習慣および職場ストレス要因との関連. 産業精神保健 27(1): 36-46, 2019.

Kageyama T: Adverse effects of community noise as a public health issue. Sleep Biolog Rythjms 14(3): 223-229, 2016.

### 〔学会発表〕(計 5 件)

影山隆之: 女性の労働時間と睡眠・家事・育児, 第 26 回日本産業ストレス学会, 東京, 2018 年 12 月

影山隆之, 安藤敬子, 小林敏生: 三交替勤務に従事する男性労働者の深夜勤における眠気と生活習慣・職場ストレス要因との関連, 日本睡眠学会第 41 回学術集会, 札幌市, 2018 年 6 月

影山隆之, 小林敏生: 三交替勤務に就く女性病院看護師の夜勤中の眠気と職場環境要因の関連, 第 91 回日本産業衛生学会総会, 熊本市, 2018 年 5 月

影山隆之: 過重労働とコーピング特性, 第 15 回日本予防医学会, 由布市, 2017 年 5 月

影山隆之, 門林秀哉, 小林敏生: 12 時間夜勤シミュレーション実験における休憩時間帯と早朝の覚醒度, 第 90 回日本産業衛生学会, 東京, 2017 年 5 月

### 〔図書〕(計 0 件)

### 〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

取得状況 (計 0 件)

### 〔その他〕

なし

## 6 . 研究組織

### (1) 研究分担者

研究分担者氏名: 小林 敏生

ローマ字氏名: KOBAYASHI Toshio

所属研究機関名: 広島都市学園大学

部局名: 健康科学部

職名: 非常勤講師

研究者番号 (8 桁): 2 0 2 5 1 0 6 9

### (2) 研究協力者

研究協力者氏名: 黒岩 千翔

ローマ字氏名: KUROIWA Chika

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。