

平成 30 年 3 月 1 日現在

研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2007～2008
 課題番号：19590603
 研究課題名（和文） 夜勤交代勤務に対する適応過程の追跡研究－睡眠、疲労、バイオマーカーの1年間の追跡
 研究課題名（英文） Follow-up study on adjustment to night and shift work; a year follow up for sleep, fatigue and biomarkers
 研究代表者
 森河 裕子（MORIKAWA YUKO）
 金沢医科大学・看護学部
 研究者番号：20210156

研究成果の概要：

交代勤務特に深夜勤務への適応・不適応（耐性）に伴う健康問題と、適応・不適応に関連する要因を検討した。一製造工場の男性夜勤交代勤務者を対象に全体調査と抽出調査を行った。夜勤交代勤務への適応に最も強く影響したのは年齢であり、慣れによって不適応感が軽減していくものではないことが示された。客観的睡眠モニターから深夜日の睡眠はコマ切れであり、効率の悪い睡眠であることがわかった。不適応者における睡眠以外の健康影響として、疲労蓄積による自然免疫能の低下が示唆された。夜勤交代勤務による健康影響の最小化のためには、特に不適応感を抱いている者に対する適切な対応が必要である。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	3,300,000	990,000	4,290,000
2008 年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,800,000	1,140,000	4,940,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：社会医学・衛生学

キーワード：深夜勤務、交代勤務、適応、睡眠、耐性、疲労

1. 研究開始当初の背景

技術的理由、公共サービス上の理由、経済性向上の理由などにより夜勤交代勤務従事者数は増加している。夜勤に対する完全な慣れはないと言われており、生理機能の内的リズムの乱れが身体・心理的健康問題の発生リスクを高めることが報告されている。虚血性心疾患、消化器系疾患、睡眠障害などである。従って、その健康影響を最小化することは労働衛生上重要な課題である。また、夜勤交代

勤務への適応（耐性）は一様ではなく、個人差も大きい事も指摘されている。耐性に関連する要因として、シフト編成、作業負担、休憩の取り方などの職場要因や、年齢、性別、家庭環境、睡眠の融通性、心理的要因などの個人的要因が考えられるが、十分明らかにされていない。

2. 研究の目的

本調査研究の主な研究目的は夜勤交代勤

務、特に深夜勤務への適応・不応（耐性）に関連する要因について明らかにし、作業環境、労働態様の改善の指針を得ることである。そのため以下のような2つのデザインで調査研究を行った。

（研究1）夜勤交代勤務に従事している労働者を対象に、自身による適応・不応感を調査し、適応・不応感による健康上の問題点（睡眠、健診成績を用いた身体所見）の有無を検討する。また、適応・不応感（耐性）に関連する要因（年齢、夜勤従事年数、生活習慣など）を横断的に検討する。さらに、1年間の追跡を行い、適応・不応感の変化とそれに関連する要因を明らかにする。

（研究2）夜勤交代勤務による健康リスクを評価することを目的に、研究1の対象者から一部を抽出し、疲労度、睡眠、バイオマーカー（免疫機能、循環器機能など）の経時的变化を追跡する。

3. 研究の方法

本研究は金沢医科大学倫理審査委員会の承認を得て実施した。研究1、2とも軽金属製品製造工場従業員の夜勤交代勤務者を対象とした。当該工場の夜勤交代勤務はいくつかの型があるが、今回は深夜勤務の影響を評価することを主目的としたために、3交代勤務者（周番制、24時間操業、シフトは日勤・中番・深夜）について検討した。

（研究1）2007年の特定業務（深夜業）健診を受診した3交代勤務者610人（平均年齢39.8歳、標準偏差11.3、19-64歳）を解析対象とした。全員男性である。交代勤務歴は15.4±10年であった。健診では身体計測、血圧測定、脂質、血糖検査と同時に、交代勤務歴、交代勤務に対する自覚的な適応・不応感、東京電力技術開発研究作成の日本版SSI（Standard Shiftwork Score：Takahashi M, et al. Industrial Health 2005）による睡眠問題を調査した。そして以下の検討を行った。①2007年の自覚的な交代勤務に対する適応感の有無により対象者を2群に分け、適応・不応によって自覚的な睡眠関連問題の保有状況や検査成績を比較した。適応者は498人（81.6%）、不応者112人（18.4%）であった。②2007年の解析対象者のうち2008年も同健康診断を受診した568人（93.1%）について、適応・不応の変化と関連要因を検討した。

（研究2）2007年の特定業務（深夜業）健診を受診した3交代勤務者の中で経時的变化の追跡に同意した43人（30～59歳）について以下の検討を行った。自覚的疲労度（日本産業衛生学会疲労研究会の自覚症しらべ）、睡眠（アクチグラム、SSI）、バイオマーカー（免疫機能、循環器機能など）を日勤週、中番週、深夜業務週の3週間追跡し、勤務の影響を

討した。

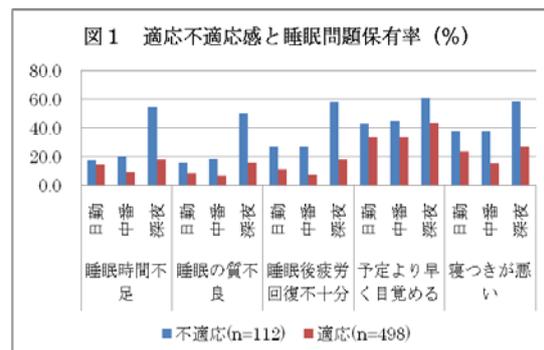
統計解析にはSPSS(ver16)を用いた。

4. 研究成果

<研究1の成果>

1) 自覚的な適応・不応感と関連する健康指標

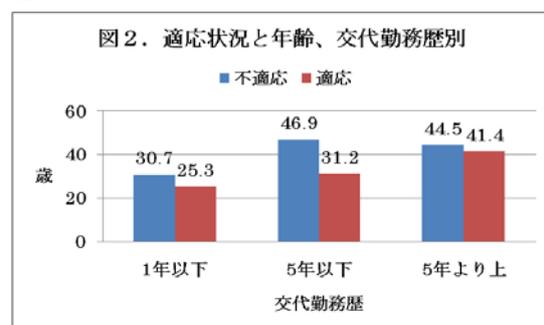
自覚的な適応・不応感は全体的な体調不良と強く関連していた。全体的に体調不良との回答の割合は適応群の9.8%に対して不応群では54.5%であった。また、図1には示したようにSSI（Standard Shiftwork Score）を用いて日勤、中番、深夜時の睡眠時間の満



足度、睡眠の質の満足度、睡眠による疲労回復度などを適応群、不応群で比較した。自覚的に夜勤に対する不応と回答した群は日勤、中番、深夜と次第に睡眠不足感、質の不満足感、疲労回復に対する満足感が悪くなっていった。これに対して、適応群ではシフトによる変化はみられない。図に示した項目のうち、適応群と不応群で有意差がなかったのは日勤日の睡眠時間のみであった。不応群では、適応群に比べて常により多くの睡眠問題を抱えていることがわかる。

2) 適応・不応に関連する要因

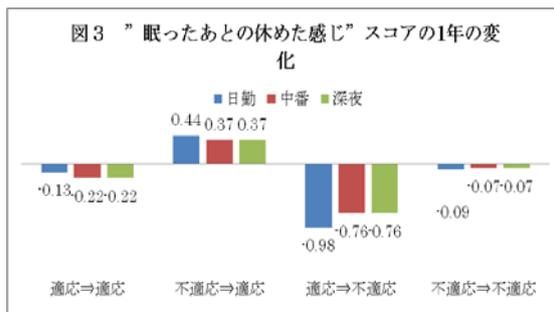
また、適応に最も強く関連した要因は年齢であった（適応者38.9±11.3歳、不応者44.2±10.5歳）。交代勤務歴の平均値には有意な差はなかった。交代勤務年数1年以下、5年以下、それ以上の層別に影響を検討したが、どの層でも年齢が関連していた（図2）。喫煙、運動など生活習慣やBMI、血圧、脂質、血糖などの検査所見には適応・不応の間で差は無かった。



3) 適応感の1年後の変化

2007年の調査対象者を1年追跡し、適応感の変化を検討した。“両年度とも適応”402人(70.8%)、“不適応⇒適応”27人(4.8%)、“適応⇒不適応”65人(11.4%)、両年度とも不適応74人(13.0%)であった。平均年齢は順に38.1歳、42.0歳、40.4歳、43.5歳であり、有意な差が認められた。交代勤務年数には差はなかった。不適応から適応に変化したものの半数は他の勤務形態(2交代など)に変化していた。他の群では他の勤務形態に変化していたものの割合は1割程度であった。SSIの各項目のスコアの1年間の変化を4群間で比較したところ、図3のように悪化群(適応⇒不適応)では日勤、中番、深夜とも睡眠による疲労回復感(休めたと感じる)が低下していた。睡眠の質の満足度、睡眠時間の満足度についても同様の結果であった。

喫煙、運動、飲酒量には差がなかったが眠るための飲酒習慣は不適応群で高かった。健診成績(血圧、血清脂質)の1年間の変化量には差が無かった



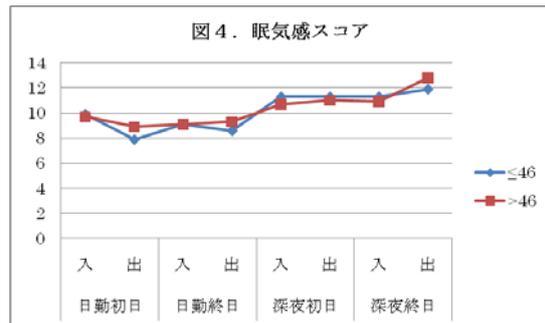
<研究2の成果>

1) シフトサイクルによる疲労、睡眠、バイオマーカーの変化(年齢階級別比較)

2007年調査対象者の中から調査の主旨と内容に同意し協力が得られたものを対象に、日勤、中番、深夜の3週間にわたり、疲労、睡眠、血圧、免疫能を追跡した。43名のうち自覚的に交代勤務への不適応感を抱いていたのは7名のみであった。年齢によって2区分し、産業衛生学会の疲労自覚症しらべを用いてシフトサイクルによる疲労度の推移を見た。図4に示したように日勤初日は眠気感が強く、日勤週の終わりころには低下するが、深夜になると眠気が次第に強まることがわかる。この傾向は年齢には年齢差はなかった。その他だるさ感、不安定感についてもシフトの推移とともに変動する傾向があったが、年齢による差はみられなかった。

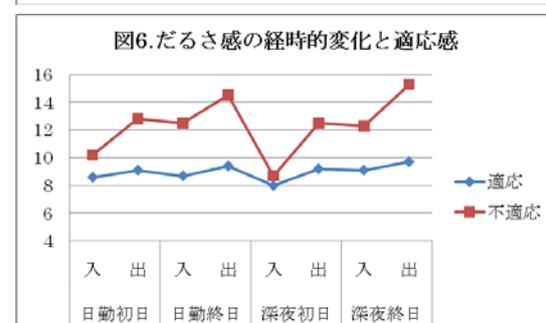
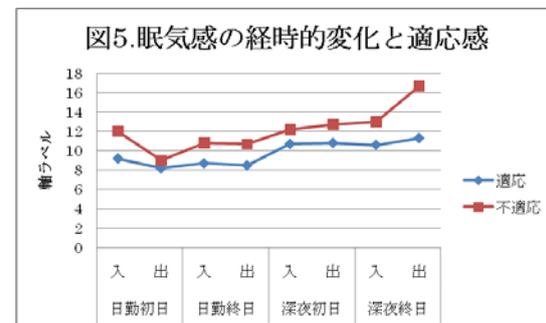
血圧、脈拍数、リンパ球サブセット(疲労に関連することが示唆されている)の経時的变化を検討したが、日勤、深夜間、各シフトの初日と最終日、勤務入、勤務後などの時間

帯による有意な差はなかった。



2) シフトサイクルによる疲労、睡眠、バイオマーカーの変化(適応・不適応間の比較) 自覚症しらべによる眠気感は日勤よりも深夜の方が、また深夜の中でも初日より最終日の方が有意に高くなっていましたが、その傾向は不適応者で特に強まっていた(図5)。だるさ感についても同様の傾向がみられた(図6)。

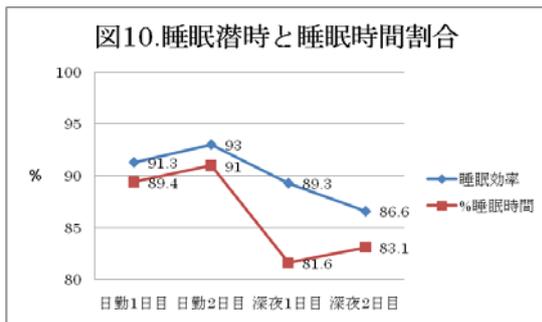
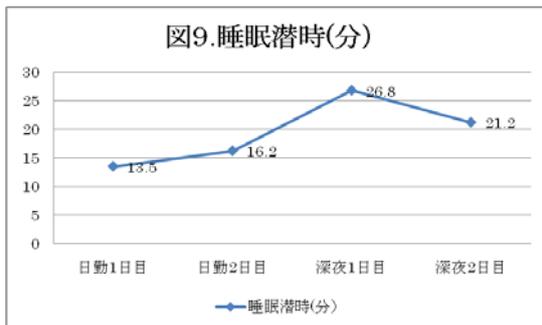
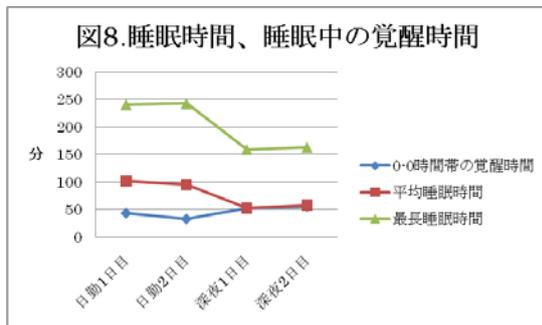
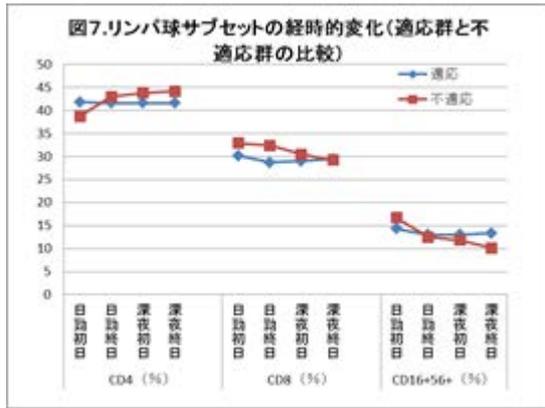
疲労と関連が指摘されている免疫能のり



リンパ球サブセットの経時的变化を適応・不適応者間で比較したところ、CD4とCD16+56+が不適応群の深夜勤務日で適応群よりも有意に低くなっていた(年齢調整)。(図7)

3) 睡眠の客観的モニターによる睡眠パターンの経時的变化

アクチグラフィ(米国AMI社製)を用いて、日勤、深夜時の睡眠取得状況をモニターした。装着の不備などがあり、解析可能なデータが得られたのは22名であった。深夜勤務では日勤に比べて睡眠時間が短縮していた。睡眠時間中の覚醒時間が長くなり、睡眠効率の低下がみられた。また入眠までの潜時も長くなっていた。



<成果のまとめ>

本研究では、深夜勤務を含む3交代勤務の中でも週番性、つまり5日ずつのサイクルでシフトが変わる形態をとる作業者を対象に2つのデザインで研究を行った。一つ目は対象工場において上記に該当する労働者全員に質問紙調査を実施し、現在の勤務形態に適応できているかどうかを尋ね、不適応だと回答した場合に、どのような健康影響がみられるかを疲労と睡眠の面から検討した。勤続年数の平均が10年を超える対象での調査であ

ったので、8割は適応していると回答した。1年後にも同じ対象者に適応状況を尋ねたが、ほとんどは同じ回答をしていた。夜勤交代勤務への適応に最も強く影響したのは年齢であった。勤続年数別にみても年齢の影響が強く認められた。適応と不適応者で睡眠、血圧、血清脂質などの検査成績を比較した。睡眠はシフトごとにその状況を把握することができるSSIを用いて検討した。その結果、不適応者では睡眠時間や睡眠の質に対する不満足感、睡眠後も残る疲労感などが適応者に比べて高く、日勤、中番、深夜と次第に増すことが明らかになった。不適応者では全体としての体調不良の訴え率が高かったが、血圧や血液所見への影響はなかった。

また本研究では、3交代勤務者の中から一部を抽出して、睡眠、疲労、疲労と関連することが知られている免疫能、血圧に及ぼす影響を日勤と深夜のシフトの変遷に伴って経時的に追跡した。睡眠についてはアクチグラフィを用いて客観的に評価した。その結果、深夜日の睡眠はコマ切れであり、総時間は短く、効率の悪い睡眠であることがわかった。また自覚症しらべを用いた追跡では、特に不適応者では深夜週になると初日から最終日まで次第に睡眠不足感、疲労感が積み重なっていく傾向がみられた。疲労との関連が示唆されている自然免疫能であるNK細胞の表面抗原であるCD16+56+の割合が、不適応者では日勤から深夜勤務へと次第に低下し、適応者に比べても低い傾向があった。

以上より、夜勤交代勤務という非生理的な労働形態に対する不適応感は慣れによって軽減していくのではなく、逆に当初適応していたとしても加齢とともに適応できなくなることが本研究から示唆された。夜勤交代勤務による健康影響の最小化のために、特に不適応感を抱いている者に対する適切な対応が求められると考えられた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計1件)

- ① 森河裕子. Drinking habit among shift workers and its health effects. 3rd ICOH International conference on psychosocial factors at work. 2008年9月2日 (カナダ、ケベック)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

森河 裕子 (MORIKAWA YUKO)
金沢医科大学・看護学部・教授
研究者番号: 20210156

(2)研究分担者

なし

(3)連携研究者

西条 旨子(NISHIJO MUNeko)

金沢医科大学・医学部・准教授

研究者番号：40198461

中西 由美子(NAKANISHI YUMIKO)

金沢医科大学・医学部・講師

研究者番号：90350793

中川 秀昭(NAKAGAWA HIDEAKI)

金沢医科大学・医学部・教授

研究者番号：00097437

北岡 和代(KITAOKA KAZUYO)

金沢医科大学・看護学部・教授

研究者番号：60326080