

## 5日間連続夜勤における疲労とストレスの変動

緒方 文子<sup>1)</sup>, 鳩野 洋子<sup>2)</sup>, 野津 昭文<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>大分県立看護科学大学看護研究交流センター

<sup>2)</sup>九州大学大学院医学研究院保健学部門看護学分野

<sup>3)</sup>静岡県立静岡がんセンター

(平成30年7月9日受付・特急掲載)

**要旨**：5日間連続夜勤を5日間連続日勤と週替わりで行う交代制勤務者の夜勤時と日勤時の疲労とストレスの変動を明らかにし、注意喚起日の特定を行うことを目的とした。

木材加工業に従事する男性職員26名を対象とした。内容は、属性、疲労の自覚症状の評価に「自覚症しらべ」、ストレスの測定に血圧値と脈拍数及び唾液アミラーゼ活性値を用いた。夜勤と日勤の勤務終了後に、疲労とストレスの調査を毎日行った。夜勤と日勤における疲労及び血圧値、脈拍数、唾液アミラーゼ活性値を勤務日毎に比較するために、Wilcoxon signed-rank test を実施した。また、勤務シフト別に疲労及び血圧値、脈拍数、唾液アミラーゼ活性値の経時的変化を見るためにFriedman test を行い、有意水準は5%とした。

22名が分析対象となり、平均年齢35.1±10.9歳、平均夜勤従事期間24.6±14.3カ月、夜勤の平均睡眠時間387.3±71.7分であった。疲労の合計得点では、全ての日において夜勤の得点が高かった。疲労のピークは夜勤で1日目、日勤で5日目であった。勤務シフト別に疲労の経時的変化を見ると、日勤のIII群不快感で有意差が認められ、その後の検定の結果、初日と比較して5日目との間に認められた( $p<0.05$ )。ストレスの各測定値では、全ての日において日勤の値が高かった。ストレスのピークは血圧値と脈拍数で夜勤・日勤共に1日目であった。唾液アミラーゼ活性値では、夜勤で3日目、日勤で5日目であった。勤務シフト別に各測定値の経時的変化を見ると、夜勤の拡張期血圧値、日勤の脈拍数で有意差が認められ、その後の検定の結果、初日と比較して4日目との間に認められた ( $p<0.01$ ,  $p<0.05$ )。

疲労とストレスの双方の現状を把握し注意喚起日を特定することが、夜勤・交代制勤務者への保健指導のみならず、職場環境改善の目安にもなり、労働災害防止に繋がると考えられた。

(日職災医誌, 66:492—498, 2018)

### —キーワード—

連続夜勤, 疲労, ストレス

### 緒 言

24時間活動する社会が日常化している我が国において、夜勤を伴う交代制勤務は必要不可欠となっており、厚生労働省によると深夜業に従事する労働者の割合は21.8%と報告されている<sup>1)</sup>。

心身の休息に適していると言われている夜間に勤務することは、本来の生体リズムに反して夜間に覚醒し昼間に睡眠を取って働くため、日勤時と比較すると疲労が大きく進行することが知られている<sup>2)</sup>。その負担から生じた疲労は、夜勤明けの昼間の睡眠で回復させることになるが、昼間の睡眠では夜間睡眠ほどの疲労回復効果は期待

できないと言われている<sup>2)</sup>。ストレスは、自律神経を刺激し身体を緊張状態にさせることから、血圧を上昇させたり睡眠障害を引き起こしたりするなど、疲労の回復に影響を与えるとされている<sup>3)~5)</sup>。そのため、労働者の健康状態を評価するにあたっては、異常所見に至る前に、その前段階ともいえる「疲労」や「ストレス」のレベルで評価することが重要であると言われていることから<sup>6)</sup>、夜勤・交代制勤務者の健康管理のためには疲労とストレスの双方の現状把握が必要である。

夜勤・交代制勤務者の疲労やストレスについては、先行研究<sup>7)~12)</sup>において数多く調査されているものの、対象の多くが医療・福祉業従事者であり、勤務シフト別の業

務内容や人員構成、連続して勤務する日数も様々である。また、対象の多くが女性であることから、家事や育児、介護など家庭における役割も影響していることが考えられ、勤務条件や対象者の属性の影響が排除出来ていないとは言い難い。

研究者ら<sup>13)</sup>は、木材加工業の男性職員を対象に、勤務条件を整え同一人物で5日間連続する夜勤と日勤における疲労を調査し、全ての日において夜勤の方が疲労していたことと、疲労のピーク日と変動を明らかにしたが、疲労の自覚症状のみの調査であり、ストレスについては明らかになっていない。

そこで本研究では、5日間連続夜勤を5日間連続日勤と週替わりで行う木材加工業に従事する男性職員の夜勤時と日勤時の疲労とストレスの変動を明らかにし、注意喚起日の特定を行うことを目的とした。

## 研究方法

### 1. 調査対象

木材加工業に従事する男性職員のうち、5日間連続で夜勤と日勤を交互に行う26名とした。勤務形態は二交代制で、夜勤は午後7時から午前4時、日勤は午前8時から午後5時となっている。

### 2. 調査方法

研究者が、調査対象に対して事前に各種測定の実施訓練を行い、手技の確実性を確認した後に開始した。調査方法は、夜勤と日勤の勤務終了後に、血圧値、脈拍数、唾液アミラーゼ活性値を測定し、その後、各測定値と疲労の自覚症状、疲労回復に影響する出来事を毎日本人に記載してもらった。属性については、事前訓練の際に記載してもらい回収した。調査票の配布と回収は、調査初日には研究者が行い、その他の日は留め置き法で行った。調査期間は2016年10月17日から29日であった。

### 3. 調査内容

#### 1) 属性

年齢、勤務期間、この仕事における夜勤従事期間、夜勤及び日勤時の平均睡眠時間、眠剤服用の有無、介護や育児が必要な家族との同居の有無、喫煙習慣、飲酒習慣、既往歴。

#### 2) 疲労

自覚症しらべ<sup>14)</sup>を用いた。これは疲労の自覚症状を調査する代表的な質問紙であり、作業に伴う疲労状況の経時的変化を捉えることを目的として作成されたものである。信頼性・妥当性については作成者により検証されている。

25項目の質問項目は、I群・ねむけ感、II群・不安定感、III群・不快感、IV群・だるさ感、V群・ほやけ感の5因子により構成されており、自覚症状の強さに応じて、それぞれの項目を「全くあてはまらない」、「わずかにあてはまる」、「少しあてはまる」、「かなりあてはまる」、「非

常によくあてはまる」の5段階(1~5点)より選択する。得点配分は、25~125点で、得点が高いほど疲労していることを示す。

#### 3) ストレス

##### ①血圧値・脈拍数

交感神経活動を間接的に測定するために、オムロンコーリン社製の自動血圧計(HBP-9020)を用い、上腕にて測定した。

##### ②唾液アミラーゼ活性値

交感神経作用によって分泌される唾液アミラーゼの増加・減少を測定するために、NIPRO社製の唾液アミラーゼモニター(59-014)を用いた。専用チップを舌下に30秒挿入して、唾液中のアミラーゼ活性値を本人に測定してもらった。測定値は10~200kIU/Lの範囲で、値が高いほどストレスが高いとされている。

#### 4) 疲労回復に影響する出来事の有無

仕事以外での疲労に影響する要因を把握するため、「疲労回復に影響する出来事が前日にありましたか」の質問に対し、「なし」、「あり」で回答する。「あり」の場合は、回答欄にその出来事を本人に記載してもらった。

### 4. データ分析方法

夜勤と日勤における疲労及び血圧値、脈拍数、唾液アミラーゼ活性値を勤務日毎に比較するために、Wilcoxon signed-rank testを実施した。また、勤務シフト別に疲労及び血圧値、脈拍数、唾液アミラーゼ活性値の経時的変化を見るためにFriedman testを行い、有意差が認められた場合にはScheffeによる多重比較を実施した。解析にはSPSS Statistics 23.0を使用し、有意水準は5% (両側)とした。

### 5. 倫理的配慮

本研究は、大分県立看護科学大学の研究倫理・安全委員会の承認を得て実施した(承認番号16-53)。調査の実施に際して、本研究の趣旨と目的、研究協力と中断、個人情報保護のための対策、データの取扱い、成果報告の方法、問い合わせ先などについて、口頭と文書を用いて説明し、理解し納得を得た上で同意書を回収した。

## 結 果

### 1. 対象者の概要(表1)

研究参加者26名に調査票を配布し、全てを回収した。出張や休暇、突発的な休みにより連続勤務が5日間未満の者4名を除外し、最終的には、データに欠損がなく、5日間連続夜勤の後に5日間連続日勤を行った22名を分析対象とした。

対象者の平均年齢は $35.1 \pm 10.9$ 歳で、この仕事における平均勤務期間は $24.6 \pm 16.3$ カ月、平均夜勤従事期間は $16.8 \pm 11.5$ カ月であった。平均睡眠時間は、夜勤 $387.3 \pm 71.7$ 分、日勤 $417.3 \pm 59.2$ 分で、夜勤の平均睡眠回数は1~2回が大半を占めていた。勤務前日に「疲労回復に影響

表1 対象者の属性

n = 22		
	Range	Mean ± SD
平均年齢 (歳)	19 ~ 52	35.1 ± 10.9
平均勤務期間 (月)	6 ~ 42	25.6 ± 16.3
平均夜勤従事期間 (月)	2 ~ 40	16.8 ± 11.5
夜勤の平均睡眠時間 (分)	270 ~ 540	387.3 ± 71.7
日勤の平均睡眠時間 (分)	300 ~ 540	417.3 ± 59.2
n (%)		
夜勤の平均睡眠回数		
1回		8 (36.4)
2回		11 (50.0)
3回以上		3 (13.6)
日常的な睡眠薬の使用		
あり		1 (4.5)
なし		21 (95.5)
介護や育児が必要な家族 (または同居人)		
あり		6 (27.3)
なし		16 (72.7)
喫煙習慣		
現在もあり		14 (63.6)
過去にあり		2 (9.1)
なし		6 (27.3)
飲酒習慣		
あり		12 (54.5)
なし		10 (45.5)
既往歴		
あり		2 (9.1)
なし		20 (90.9)

響する出来事あった」と回答した者は、夜勤では1日目に5名で、内訳は飲み会4件、野球1件、運動1件、サーカス鑑賞1件で、夜勤2日目以降に活動していた者はいなかった。日勤では1日目に7名で、内訳は飲み会3件、温泉1件、運動2件、子供の野球の応援に行ったが雨が強くなり中止になった1件であった。その後2日目に1名で飲み会1件、3日目に運動1件であった。日勤4日目以降には活動していた者はいなかった。

### 2. 夜勤と日勤における疲労の変動の比較 (図1)

夜勤と日勤における疲労の合計得点を勤務日毎に比較した結果、全ての日において夜勤が日勤よりも高く、1日目と4日目で有意差が認められた ( $p < 0.05$ )。下位尺度別では、I群ねむけ感、III群不快感、V群ぼやけ感で、全ての日において夜勤の得点が高く、I群ねむけ感で1日目と4日目 ( $p < 0.01$ ,  $p < 0.05$ )、II群不安定感で1日目 ( $p < 0.05$ )、III群不快感で1日目 ( $p < 0.01$ )、V群ぼやけ感で1日目と3日目で有意差が認められた (いずれも  $p < 0.05$ )。勤務シフト別に疲労の経時的变化を見ると、日勤のIII群不快感で有意差が認められ、その後の検定の結果、初日と比較して5日目との間に認められた ( $p < 0.05$ )。

合計得点のピークは、夜勤で1日目42.3点、日勤で5日目37.6点であった。下位尺度別に見ると、夜勤のピークは、I群ねむけ感とIII群不快感は4日目、II群不安定

感とIV群だるさ感1日目、V群ぼやけ感3日目であった。それに対して日勤のピークは、II群不安定感、III群不快感、IV群だるさ感で5日目、I群ねむけ感で3日目、V群ぼやけ感で4日目と週半ばから後半にかけてであった。

### 3. 夜勤と日勤におけるストレスの変動の比較 (図2)

夜勤と日勤における血圧値、脈拍数、唾液アミラーゼ活性値を勤務日毎に比較した結果、全ての日において夜勤よりも日勤の方が高かった。収縮期血圧値では2日目に ( $p < 0.05$ )、脈拍数では1日目と2日目に ( $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ )、唾液アミラーゼ活性値では1日目に有意差が認められた ( $p < 0.05$ )。勤務シフト別に各測定値の経時的变化を見ると、夜勤の拡張期血圧値、日勤の脈拍数で有意差が認められ、その後の検定の結果、初日と比較して4日目との間に認められた ( $p < 0.01$ ,  $p < 0.05$ )。

値のピークは、唾液アミラーゼ活性値の夜勤で3日目29.4kIU/L、日勤で5日目39.4kIU/Lであった。それ以外の値のピークは、夜勤・日勤共に1日目であった。

## 考 察

### 1. 疲労の変動について

本研究対象者の属性と疲労の合計得点の高さを先行研究<sup>13)</sup>と比較した。業務内容・勤務条件も同じだが、平均年齢で7.3歳高く、平均勤務期間で37.5カ月、平均夜勤従事期間で34.4カ月短かったことから、本研究対象者の方が疲労の得点が高いと予測した。しかし、疲労の一番高い得点は、夜勤1日目の42.3点であり、先行研究<sup>13)</sup>の55.3点よりも低かった。その理由として考えられるのが、平均睡眠時間の長さの差である。先行研究<sup>13)</sup>の平均睡眠時間は、夜勤370.8分、日勤377.1分であるのに対し、本研究対象者は夜勤387.3分、日勤417.3分であり、夜勤で16.5分、日勤で40.2分長く睡眠時間を確保していた。特に日勤の平均睡眠時間は、最適な睡眠時間と言われている7時間<sup>15)</sup>とほぼ同じであったことから、睡眠時間の差が疲労の得点に影響したと考えられた。疲労の進展には夜勤中の過ごし方も影響すると言われており<sup>11)</sup>、先行研究<sup>13)</sup>においても夜勤・交代制勤務者は、疲労の蓄積を回避するために不必要な活動を避け生活調整を行う等、自身で対策を講じていた。また、本研究対象者も夜勤の週の平日は誰も活動せず、日勤の週の平日においても2名のみ活動であったことから、平日は仕事以外の活動を控え生活調整していることが伺えた。

夜勤と日勤における疲労の合計得点を勤務日毎に比較すると、全ての日において夜勤が日勤よりも高く、これは先行研究<sup>13)</sup>の結果と同じであった。夜間は体内時計の日周リズムにより活動レベルが低い状態にあり、そのような時間帯に勤務すること自体が疲労しやすいこと<sup>2)</sup>に加え、夜勤者は睡眠後に自由時間を経て労働を迎えることから、長時間起き続けながらの労働になるため、疲労の

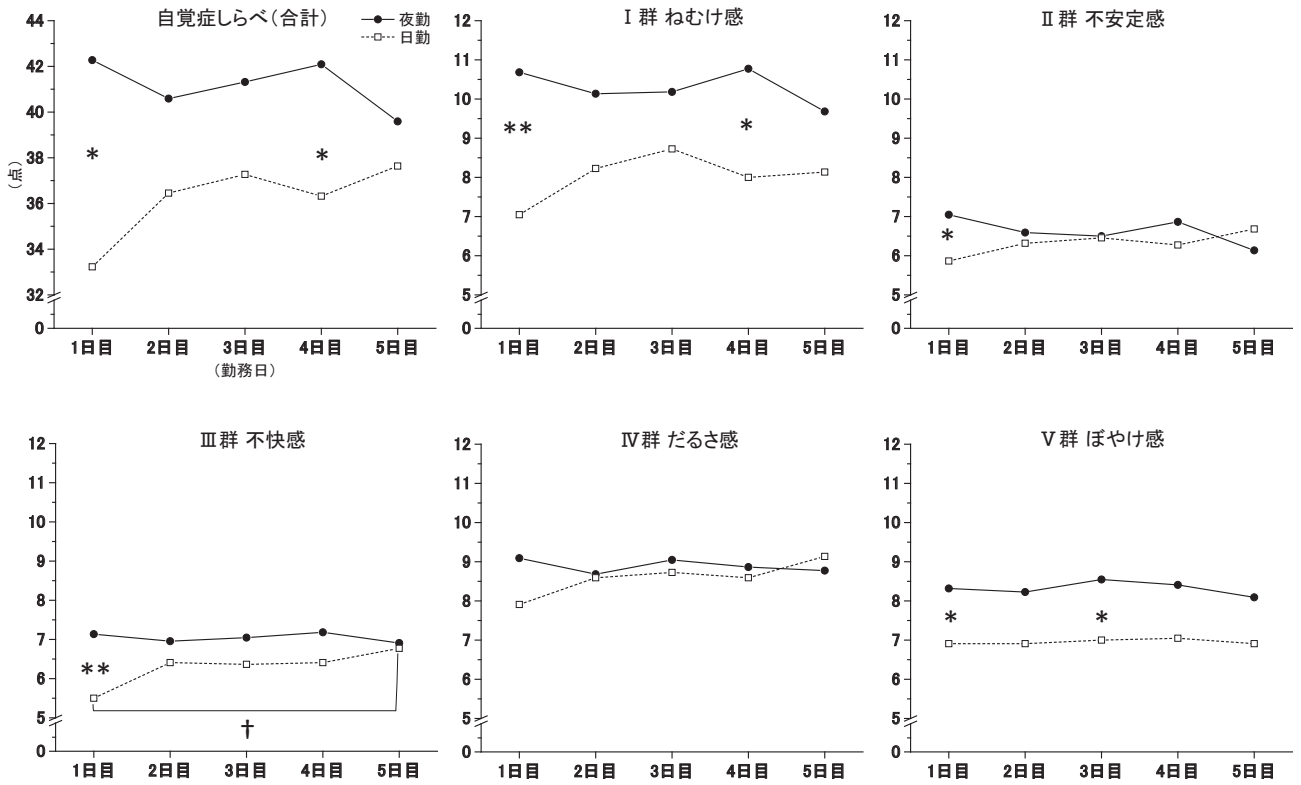


図1 「自覚症しらべ」の変動(合計得点と下位尺度)  
 Wilcoxon signed-rank test : \* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$   
 Friedman test : † $p < 0.05$

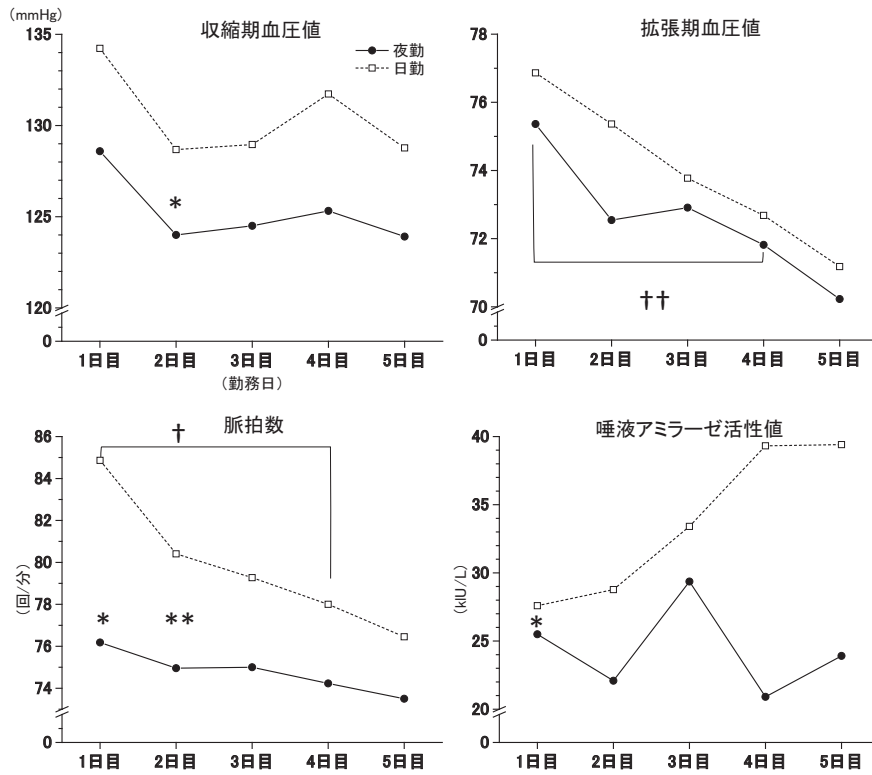


図2 収縮期血圧値, 拡張期血圧値, 脈拍数, 唾液アミラーゼ活性値の変動  
 Wilcoxon signed-rank test : \* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$   
 Friedman test : † $p < 0.05$ , †† $p < 0.01$



進展も早くなると言われている<sup>16)</sup>ことが、全ての日において夜勤の得点が高かった理由であると考えられた。また、本研究対象者も交代制勤務であるとはいえ、医療・福祉業等の不規則な勤務編成とは異なり、週毎に夜勤と日勤を繰り返す特徴がある。この規則的なシフトが独自の週内リズム<sup>17)</sup>の形成に繋がり、合計得点及び下位尺度においても得点の差が小さかった要因であることが推測された。しかし、合計得点で全ての日において夜勤の得点が高く、4つの下位尺度においても勤務初日に夜勤の得点が高く有意差が認められたことから、5日間連続夜勤は決して望ましい勤務体制ではないことが再確認された。

疲労の変動に注目してみると、合計得点のピークは夜勤で1日目、日勤で5日目であった。先行研究<sup>13)</sup>では合計得点で夜勤・日勤共に3日目であった。下位尺度で見ると夜勤のIV群だるさ感の初日を除いては、夜勤、日勤共に3日目以降の週半ばから後半であった。今回の結果から、同じ職種であっても、職場や対象の属性が異なれば独自の週内リズムを形成するため、疲労の変動も異なることが明らかになった。

## 2. ストレスの変動について

夜勤と日勤における各値を勤務日毎に比較すると、全ての日において日勤の方が夜勤よりも高かった。これは、生体リズムの影響により、日中の高体温期は交感神経系が活発化し、夜間の低体温期は副交感神経系が優位になり血圧や脈拍が低下するためである<sup>18)</sup>。今回の結果により、本研究対象者には交代制勤務の影響によるストレスから生じる自律神経の乱れは認められなかった。血圧値と脈拍数の変動は、夜勤・日勤共に1日目にピークとなり、その後、体が適応し低下していったと考えられる。脳心疾患の発症や血圧上昇の曜日間差を見た先行研究<sup>19)~23)</sup>によると、月曜日の発症者が最も多く、また、月曜日はブルーマンデーと言われているように、休み明けで仕事が始まるという精神的ストレス<sup>24)</sup>に加えて、交代制勤務により生活リズムの変更を余儀なくされることから、勤務初日の値が高くなったと考えられる。

血圧値を高血圧治療ガイドライン<sup>25)</sup>の分類で見ると、全て140/90mmHg未満の「正常域血圧」に入っていた。また、脈拍数も人間ドック学会<sup>26)</sup>の判定区分で45~85回/分と「異常なし」の範囲内であった。しかし、年齢に注目すると、平均年齢は35.1歳ではあるが、日勤の収縮期血圧値は40歳代の平均値127.4mmHg<sup>25)</sup>を全ての日において上回っていた。先行研究<sup>27)~29)</sup>によると、夜勤・交代制勤務者は日勤者より高血圧症の発症や重症化のリスクが高いことが明らかになっている。血圧値と脈拍数のピークは夜勤・日勤共に1日目であり、週の後半になり体が慣れてきた頃に、次の勤務シフトに移行し、再び勤務初日にピークを迎えることを繰り返している。そのため、自身が気付かないところで少なからず身体への負担

となっていることから、夜勤・交代制勤務者には、入職後早い段階から血圧コントロールの必要性について保健指導を行う必要性が示唆された。

唾液アミラーゼ活性値のピークは、夜勤3日目で29.4kIU/L、日勤5日目で39.4kIU/Lであった。5日間連続夜勤者を対象にした先行研究は他にみられないため、業務内容の質と勤務形態の違いはあるが、参考として交代制勤務を行う救急隊員<sup>30)</sup>及び病棟看護師<sup>31)</sup>と値の高さを比較する。本研究対象者の値は、救急隊員の夜勤後38.3kIU/L、病棟看護師の日勤後67.0kIU/Lよりも低かった。救急隊員や看護師の業務は、人の生死に関わり緊張を強いられるため、今回の値の差に現れたと考えられる。

勤務シフト別の経時的変化では、夜勤・日勤共に有意差は認められなかった。夜勤における変動に規則性は無く、日勤における変動は日々増加傾向にあった。日勤の事務職を対象にした週内変動に関する研究<sup>32)</sup>によると、月曜日がピークで金曜日にかけて低下したのが有意な変化ではなく、その理由として、唾液アミラーゼ活性値は個人差が大きく、個人内変動も少なくないことが挙げられていた。今回の結果では、明らかな週内変動を見出すことが出来なかったため、今後、更なる研究の実施による解明が必要である。

## 本研究の限界と課題

本研究は、横断研究であり分析対象が22名であったことから、結果の一般化には注意を要する。今後は、調査対象者及び職種を増やし分析を深めることが課題である。

## 結 論

本研究では、勤務条件を整え同一人物による5日間連続する夜勤と日勤における疲労とストレスの変動について調査した結果、以下のことが明らかになった。

1. 疲労の合計得点は、全ての日において夜勤の得点が高かった。
  2. ストレスの値は、全ての日において日勤の値が高かった。
  3. 夜勤における疲労の合計得点とストレスの血圧値と脈拍数のピークは、共に1日目であった。
  4. 日勤における疲労の合計得点のピークは5日目、ストレスの血圧値と脈拍数のピークは1日目であった。
- 以上のことから、疲労とストレスの双方の現状を把握し注意喚起日を特定することが、夜勤・交代制勤務者への保健指導のみならず、職場環境改善の目安にもなり、労働災害防止に繋がると考えられた。

謝辞：本研究にご理解・ご協力いただきました関係者の皆様により感謝を申し上げます。

本研究は、平成27年度科学研究費補助金 若手研究(B)(課題番号15K20820)の助成を受けて実施した研究の一部である。

利益相反：発表者は、利益相反状態に該当しない。

## 文 献

- 1) 厚生労働省：平成 24 年労働者健康状況調査. 2. 過去 6 か月間における深夜業従事の有無別労働者割合. 2014-3-12. <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&tstat=000001020508&cycle=0&tclass1=000001064060&tclass2=000001064062&second2=1> (参照 2018-02-27)
- 2) 小木和孝：現代人と疲労 増補版. 東京, 紀伊國屋書店, 1994, pp 124—130.
- 3) 山本晴義：4. ストレスの緩和・軽減, 4.10 休養, ストレスの科学と健康. 二木鋭雄編. 東京, 共立出版, 2008, pp 198—201.
- 4) 久住眞理：ストレスと健康. 改訂第 1 版. 東京, 紀伊國屋書店, 2008.
- 5) 牟礼佳苗：2 ストレスのメカニズムとプロセス 2-1 生物学的側面 (1)：生化学からの接近, ストレス学ハンドブック. 丸山総一郎編. 大阪, 創元社, 2015, pp 15—24.
- 6) 福地保馬：労働者の疲労・過労と健康. 京都, かもがわ出版, 2008, pp 82—103.
- 7) 東郷史治：交代制勤務者の身体活動と心身の健康に関する研究. 第 24 回健康医科学研究助成論文集 90—101, 2009.
- 8) 折山早苗, 宮腰由紀子, 小林敏生：深夜勤務労働が看護師に及ぼす影響—深夜勤務中の活動量, 眠気, 疲労感および生理学的指標の変化—. 日医療病管理会誌 48 (3)：147—156, 2011.
- 9) 各務竹康, 辻 雅善, 日高友郎, 他：深夜勤務後の疲労回復とストレス解消の自覚度との関連. 産衛誌 56 (5)：116—120, 2014.
- 10) 三上ゆみ, 井関智美：高齢者入所施設で働く介護福祉士の疲労の検討. 新見大紀 31：117—123, 2010.
- 11) 原野かおり, 谷口敏代, 小林春男：介護労働における夜間勤務者の疲労の実態. 川崎医療福祉会誌 21 (2)：208—217, 2012.
- 12) 瓜田香織, 山腰菜里絵, 川原奈々子, 他：変則 2 交替勤務における夜勤後の疲労回復～自律訓練法を用いて～. 高山赤十字病紀 36：65—68, 2012.
- 13) Ayako Ogata, Yoko Hatono: Expression and fluctuation in fatigue over five consecutive night shifts. JJOMT 65 (4): 190—200, 2017.
- 14) 日本産業衛生学会産業疲労研究会：自覚症しらべ. 2002. <http://square.umin.ac.jp/of/service.html>(参照 2018-02-27)
- 15) Daniel F Kripke, Lawrence Garfinkel, Deborah L Wingard, et al: Mortality Associated With Sleep Duration and Insomnia. Arch Gen Psychiatry 59: 131—136, 2002.
- 16) Tepas DI, Duchon JC, Gersten AH: Shiftwork and the older worker. Exp Aging Res 19 (4): 295—320, 1993.
- 17) 嶋津 孝, 加藤秀夫, 増山悦子：健康の科学. 京都, 化学同人, 2001, pp 61—72.
- 18) 堀 忠雄：第 6 章 社会と睡眠, 基礎講座 睡眠改善学. 日本睡眠改善協議会編. 堀 忠雄, 白川修一郎監修. 東京, ゆまに書房, 2008, pp 99—111.
- 19) Stefan N Willich, Hannelore Lowel, Michael Lewis, et al: Weekly Variation of Acute Myocardial Infarction, Increased Monday Risk in the Working Population. Circulation 90: 87—93, 1994.
- 20) K Kinjo, H Sato, H Sato, et al: Variation during the Week in the incidence of acute myocardial infarction: increased risk for Japanese women on Saturdays. Heart 89: 398—403, 2003.
- 21) Shougo Murakami, Kuniaki Otsuka, Yutaka Kubo, et al: Repeated Ambulatory Monitoring Reveals a Monday Morning Surge in Blood Pressure in a Community-Dwelling Population. AJH 17: 1179—1183, 2004.
- 22) 倉鋪桂子, 尾崎米厚, 岡本幹三, 他：鳥取県における脳卒中発症の季節および曜日変動について. 米子医誌 55：249—257, 2004.
- 23) Kazuo Shigematsu, Yoshiyuki Watanabe, Hiromi Nakano: Weekly variations of stroke occurrence: an observational cohort study based on the Kyoto Stroke Registry, Japan. BMJ Open 5: 1—6, 2015.
- 24) 林 光緒：睡眠 Q&A, 睡眠教室 夜の病気たち. 宮崎総一郎, 井上雄一編. 東京, 新興医学出版社, 2011, pp 160.
- 25) 日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン作成委員会：日本高血圧治療ガイドライン 2014. 東京, ライフサイエンス出版, 2014, pp 7—30.
- 26) 日本人間ドック学会：判定区分 (2018 年 4 月 1 日改訂版). <https://www.ningen-dock.jp/wp/wp-content/uploads/2013/09/f6d57b7a93d7b854c7fe7cbe2a22b305.pdf> (参照 2018-06-17)
- 27) Sakata Kouichi, Suwazono Yasushi, Harada Hideto, et al: The Relationship Between Shift Work and the Onset of Hypertension in Male Japanese Workers. J Occup Environ Med 45 (9): 1002—1006, 2003.
- 28) Oishi Mitsuhiro, Suwazono Yasushi, Sakata Kouichi, et al: A longitudinal study on the relationship between shift work and the progression of hypertension in male Japanese workers. J Hypertens 23 (12): 2173—2178, 2005.
- 29) Yasushi Suwazono, Mirei Dochi, Kouichi Sakata, et al: Shift Work Is a Risk Factor for Increased Blood Pressure in Japanese Men, A 14-Year Historical Cohort Study. Hypertension 52: 581—586, 2008.
- 30) 岡本博照, 菊川忠臣, 神山麻由子, 他：都市部救急隊員の疲労と唾液アミラーゼ活性値. 民族衛生 78 (3)：61—75, 2012.
- 31) 黒澤繭子：臨床における看護職者の勤務状況と慢性疲労の現状に関する研究. 弘前大学学術情報リポジトリ：1—37, 2014.
- 32) 入江正洋, 小島 恵, 森 恭子：事務系企業内労働者を対象とした唾液アミラーゼ活性の日内, 週内および季節内変動に関する検討. 健康科学 34：27—33, 2012.

別刷請求先 〒870-1201 大分県大分市廻栖野 2944-9  
大分県立看護科学大学看護研究交流センター  
緒方 文子

**Reprint request:**

Ayako Ogata  
The Center for Nursing Education, Research and Collaboration,  
Oita University of Nursing and Health Sciences, 2944-9,  
Megusuno, Oita-City, 870-1201, Japan

## Fluctuation in Fatigue and Stress over Five Consecutive Night Shifts

Ayako Ogata<sup>1)</sup>, Yoko Hatono<sup>2)</sup> and Akifumi Notsu<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>The Center for Nursing Education, Research and Collaboration, Oita University of Nursing and Health Sciences

<sup>2)</sup>Department of Health Sciences, Graduate School of Medical Science, Kyushu University

<sup>3)</sup>Shizuoka Cancer Center Hospital and Research Institute

Our purpose was to shed light on the fluctuations in fatigue and stress during night shifts and day shifts of shift workers who alternate between five consecutive night shifts and day shifts each on a weekly basis, and to specify the days that call for attention.

The subjects were 26 male employees working in the timber processing industry. We used a “Jikaku-sho Shirabe” to evaluate attributes and subjective symptoms of fatigue, and used blood pressure value, pulse rate, and salivary amylase activity to measure stress. We investigated fatigue and stress every day after the end of work in the night shift and the day shift. We performed the Wilcoxon signed-rank test to compare fatigue, blood pressure value, pulse rate, and salivary amylase activity between the night shift and the day shift for every day of work. We performed the Friedman test to see the changes over time in fatigue, blood pressure value, pulse rate, and salivary amylase activity by work shift, by setting 5% as the significance level.

Twenty two persons were analyzed, with an average age of  $35.1 \pm 10.9$  years, a night shift average working period of  $24.6 \pm 14.3$  months, and a night shift average sleep time of  $387.3 \pm 71.7$  minutes. For the total fatigue score, on every day, the night shift score was higher. The fatigue peak for the night shift was the first day, and for the day shift was the fifth day. With regard to the change over time in fatigue by work shift, a significant difference in displeasure was seen in group III in the day shift, and the result of the subsequent assessment verified this for the fifth day compared to the first day ( $p < 0.05$ ). For the stress measurement values, on every day, the values for the day shift were higher. The stress peak, with regard to blood pressure value and pulse rate, was the first day for both the night shift and day shift. With regard to salivary amylase activation, for the night shift it was the third day and for the day shift, it was the fifth day. With regard to the change over time in each measured value by work shift, significant differences were found in the diastolic blood pressure value for the night shift and in the pulse rate for the day shift, and the result of the subsequent assessment verified this for the fourth day compared to the first day ( $p < 0.01$ ,  $p < 0.05$  respectively).

Having an accurate grasp of both fatigue and stress, and specifying days that call for attention, is a yardstick not just for health guidance for night shift workers, but also for improving the workplace environment, and is considered to be linked to the prevention of industrial accidents.

(JJOMT, 66: 492—498, 2018)

—Key words—

consecutive night shifts, fatigue, stress