

# 東邦大学学術リポジトリ

Toho University Academic Repository

タイトル	女性看護師の疲労の研究
別タイトル	The Study of female nurse' s fatigue.
作成者（著者）	田中, 美穂
公開者	FD 委員会 研究推進検討会 (東邦大学健康科学部)
発行日	2019.12.01
ISSN	24343838
掲載情報	東邦大学健康科学ジャーナル. 2. p.25 27.
資料種別	学術雑誌論文
内容記述	研究紹介
著者版フラグ	publisher
メタデータのURL	<a href="https://mylibrary.toho u.ac.jp/webopac/TD43096280">https://mylibrary.toho u.ac.jp/webopac/TD43096280</a>

## 女性看護師の疲労の研究

田中 美穂

キーワード：シフトワーク 自律神経 中枢性疲労

### I. 研究の動機

16時間夜間勤務勤に従事したものならば誰しも、一度は終業後に体調不良を体験しているだろう。頭の芯が熱っぽく重く、足が怠い。帰宅してもしばらく仕事にミスがなかったか反芻し、緊張が解けず眠れない。私の場合は、帰宅途中の電車内で何度も不整脈に襲われた。喉に塊の様なものが入り込んできて、ドドッと詰まる感覚がある。深呼吸ですぐに収まるのだが、昼行性の人間が夜間を通し16時間も労働することの負担を、身をもって感じていた。

2008年、2名の女性看護師が過労死認定を受けた。どちらもまだ20代であった。過労死した看護師のひとりには夜間当直中、仮眠用のベッドの上で重篤な循環器障害を引き起こしたという。横になり身体を休めている間に何が起こったのだろうか。その女性の身体は疲れ過ぎていて、もはや睡眠が休息にならなかったとしたら、それはとても恐ろしいことである。その事件を受けて2010年、日本看護協会は「時間外労働、夜勤、交代制勤務等緊急実態調査」を実施した。その結果、約2万人の看護師に過労死の恐れがあること、看護職の働き方には問題が山積していることが明らかになった。

やりがいがある仕事をしている時、人間の疲労感にはマスクされる。多種多様なタスクや感情労働を伴う看護という職業は、良くも悪くもやりがいがある。私は、2009年より女性看護師の16時間夜勤中の自律神経バランス、夜勤前・後での大脳皮質の興奮惹起や選択反応時間の遅延など中枢神経活動の変化を測定し、神経生理学的手法を用いた客観的な疲労の評価を試みてきた。今回は、研究方法と幾つかの結果、展望について紹介したい。

### II. 研究の方法

調査対象は、夜間勤務に不慣れであると、緊張により疲労や自律神経変動に影響を及ぼす恐れがあるため、職務経験3年以上の看護師とした。

疲労を評価するデータとして収集しているのは、自律神経活動の指標として心拍変動、中枢性疲労の指標として3種のテスト（選択反応時間テスト、フリッカーテスト、最大把持力の発揮テスト）、主観的疲労も「疲労自覚小調べ」やVisual Analogue Scaleで測定している。

#### 1. 自律神経活動の計測

洞房結節からの電気信号により、心臓は一定のリズムで収縮している。自律神経は、外界や心の変化に合わせて、その収縮を絶えず微細に調整している。心拍変動 (heart rate variability:以下HRV) とは、自律神経活動が起こす生理的な拍動周期の変動をさす。実際は、心電図波形上のR波とR波の間隔 (R-Rinterval:以下RRI) を1msec単位で測定した数値を、時間領域と周波数領域のそれぞれの側面から分析している (図1)

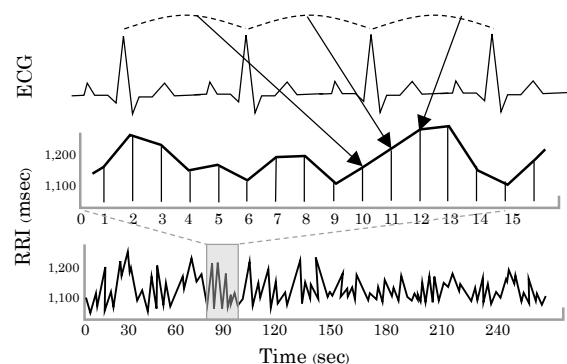


図1. 心拍と心拍変動解析

(福田他：自律神経による調節とその破綻, p.450 を参考に筆者が作成。心拍を周波数分析する過程を図に示した。)

HRVを自律神経の評価に用いるのは、一見規則正しく一定の間隔を保持しているように見えるRRIの値が、自律神経、主に心臓迷走神経(副交感神経PNS)の関与を受けて1拍ごとに調節されているためである(早野他:1996)。データ収集は、超小型心拍計を左前胸部に装着し、夜勤中を含む夜勤明けのRRIを継続測定している(写真A)



## 2. 中枢性疲労の計測

中枢性の疲労は、タッチパネルを用いた簡単なゲームへの回答により反応時間の変化や選択ミス頻度を数値化し、疲労による中枢のパフォーマンス低下を測定するもの(写真B)、すでに疲労の蓄積とともに減少する性質が検証されているフリッカー値テスト(写真C)、瞬発的な最大把持力の発揮から大脳皮質の興奮レベルを評価することを目的としたピンチ力テスト(写真D)の3種で検出を試みている。これらはすべて勤務の前と後で測定する。



その他、主観的疲労感として、疲労自覚小調べやVisual Analogue Scaleを調査している。

## III. これまでの研究

2010年から2012年の研究では、夜勤により疲労する前のHRV変動が小さい群(Group Low: GL)とノーマル群(Group Normal: GN)に分け、16時間夜勤後の疲労によるHRVの変化や中枢性疲労の蓄積を検出した。

図2を見ると、どちらもActivityはほぼ同様であり、夜勤中の仕事量に大差がない。しかし、GLはActivityと連動して交感神経活動(以下SNS)が高い状態で経過しており、結果としてHRも高く推移している。一方GNは、ActivityとHFnormが連動しており、PNSの活動が優位であることが判る。ヒトは微細な循環器系の調節を、

迷走神経でコントロールしている。慢性疲労症候群(CFS)の患者は、睡眠中であっても心拍数が非疲労群より多く、HRVのPNS活動の指標となる成分が減少することが指摘されている(Boneva R.S., et al.:2007)。その傾向を顕したGLは、身体活動に対する自律神経の応答に抑制系のPNSを公使できず、身体が疲労していると解釈できる。にもかかわらず、3種のテストでGLからは疲労が

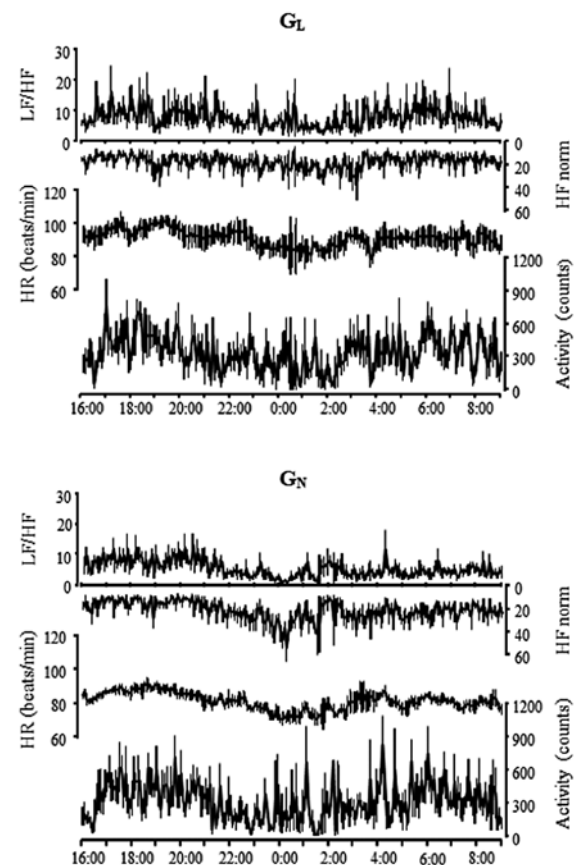


図2. 16時間夜勤中の身体活動量とHRV

上からLF/HF(交感神経活動の指標となる)、HFnorm(迷走神経活動の指標となる)、心拍数(HR)、身体活動量(Activity)を示す。(Tanaka他:2014)

検出されず、夜間にPNS優位の自律神経応答が保たれたGNが疲労していた(Tanaka, et al.:2014)。

なぜGLは中枢の疲労が見られないのか。これは、看護の仕事と関係する。恐らくGLは、夜勤後もある程度集中してタスクをこなすことができる。つまりGLは、疲労していないのではなく、夜勤終了後も大脳皮質の興奮が続いている状態にあり、夜勤後に中枢の「疲れ」を検出できないと推察された。

集中力の低下や眠気は、ヒトに休息をとらせるためのサインである。本来は昼行性の人間が、仮眠のみで夜を徹して病者の世話をし、その後には中枢が疲労を認識しないことは、むしろ危険な信号ではないか。GLの生体防御システムは、正常に働いているのだろうか。本研究の結果は、看護師の中に多くのCFS予備軍が潜んでいるのではないかと、という示唆を与えた。

2013年から2016年の研究では、計測範囲を夜間勤務後の日常生活活動時間まで約40時間に拡大した。その目的は、16時間夜勤による一過性疲労からのリカバリー状況を観察し、シフトワークに従事する女性看護師の疲労の蓄積を評価することにある。

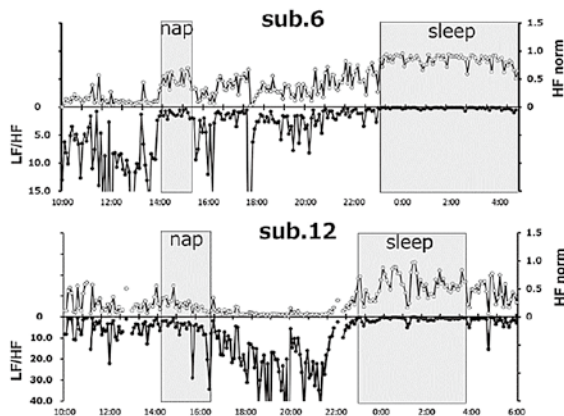


図 3. 夜勤終了後 20時間の自律神経活動

下段：LF/HF は交感神経活動の指標となる。  
Y 軸は時間を表す。塗りつぶし部分は、夜勤後の自宅またはそれに準じた場所における昼寝:nap と夜間睡眠:sleep をさす。(田中：2017)

図3は、年齢や体格、看護師経験など基礎データがほぼ同じ被験者2名の、睡眠および活動中の自律神経活動を比較したものである。被験者6と12は、夜勤終了後の昼寝とその晩の夜間睡眠で異なる自律神経活動を呈した。被験者6は、昼寝や夜間睡眠中はPNSの緊張を高め、活動中は双方の緊張を高めて過ごしている。対する被験者12は、昼寝や間睡眠中はPNSの緊張が安定せず、日中の活動ではSNSの緊張で自律神経を調節している。また別の分析においても、被験者12は些細な身体活動でも心拍数を80代に高め、SNSが過剰な応答をくり返していることがわかった(田中:2016,2017)。

この結果から、恐らく被験者6の方が効果的に夜勤による疲労のリカバリーを行っていると思われる。そして、被験者12はPNSによる精緻な自律神経バランスのコントロールがなされない状態にあり、活動量が急激に増加する睡眠→覚醒時の心機能応答が遅れることで心負担が急激に高まり、CFS患者のように重篤な発作を引き起こす恐れが危惧される。

#### IV. これから

2017年からは、計測範囲を7日間に延長し、交替制勤務によるサーカリズム変異を観察している。が、新設大学の多忙さで、研究する時間がないことが目下の課題である。

#### V. 文献

- 田中美穂(2012)：看護師の夜間勤務における中枢性および末梢性疲労の神経生理学的評価，基盤C研究報告，<https://kaken.nii.ac.jp/file/KAKENHI-PROJECT-22592420/22592420seika.Pdf>, 2012.
- Miho Tanaka, et al (2014): Central fatigue and sympatho-vagal imbalance during night shift in Japanese female nurses, *Biological Rhythm Research*, 45(1), p1-16.
- 田中美穂(2016)：看護師の夜間勤務および仮眠・断眠中のHRVにおける中枢性疲労の神経生理学的評価，基盤C研究報告，<https://kaken.nii.ac.jp/ja/file/KAKENHI-PROJECT-25463367/25463367seika.pdf>, 2016.
- 田中美穂(2017)：女性看護師の16時間夜間勤務中とその後の心拍変動解析による疲労の評価，*産業保健人間工学研究*, 19, 45-48.
- 早野順一郎，岡田暁宣 他(1996)：心拍のゆらぎ—そのメカニズムと意義．*人工臓器*, 25(5), 870-880.
- Boneva R.S., et al. (2007). Higher heart rate & reduced heart rate variability persist during sleep in chronic fatiguesyndrome: a population-based study. *Auton Neurosci*, 30;137(1-2):94-101.
- 福田英克，木村玄次郎(2012)：自律神経による調節とその破綻—不整脈と心拍変動 心拍変動解析による自律神経機能評価と予後予測．*医学のあゆみ*, 243(5), 449-455.