

令和 5 年 6 月 5 日現在

機関番号：24405

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2022

課題番号：17K12157

研究課題名（和文）交代制勤務に従事する看護師の生体リズム調整のための最適な光環境の検討

研究課題名（英文）Study for suitable light environment on biological rhythm in shift work nurses

研究代表者

細名 水生（Hosona, Mio）

大阪公立大学・大学院看護学研究科・准教授

研究者番号：90454181

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,600,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は交代制勤務の看護師における生体リズムに及ぼす光環境の影響を検証した。交代制勤務の看護師は、夜勤や長日勤で疲労が高かった。また、夜勤中の仮眠だけでは十分に疲労が解消されず、夜勤明けの休日には十分に疲労を回復する必要性を示した。加えて、睡眠時の照明の有無も疲労回復のための睡眠の質に影響を与えていた。夜勤当日は、午後12時過ぎに起床して夜勤を始める看護師が認められ、覚醒時間が長くなり眠気と休息のために夜勤中の仮眠は必須といえる。看護師の睡眠の質を向上させ、短時間勤務の看護師の疲労回復につなげるためには、睡眠中は消灯し、日中の仮眠も可能な限り暗い環境でとることが重要となる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

交代制勤務の看護師は不規則な生活に伴う生体リズムの変調をきたす。交代制勤務によるがん、心疾患、うつ病などの健康障害のリスクは指摘されており、看護師が交代制勤務をしながら健康を維持し勤務を継続できることが重要である。夜勤に伴い、睡眠は不規則になり日中に仮眠をすることも生じる。本来は人が睡眠をとるべき夜間に勤務して活動し、人が本来活動している日中の明るい環境の下で睡眠をとることを要することから、看護師は生体リズムの変調をきたすことはやむを得ない。光環境に着目し、看護師の夜勤前後の日中にとる睡眠時の適した光環境について検証することは、看護師の心身の健康や職務への集中力の維持につながるものである。

研究成果の概要（英文）：This study conducted the effect of the light environment on the biorhythm of nurses engaged in shift work. Shift-work nurses were more fatigued during night shifts and long day shifts. In addition, a nap during the night shift cannot sufficiently relieve fatigue, so it is necessary to fully recover from fatigue on holidays after the night shift. In addition, illumination during sleep had an effect on the quality of sleep for fatigue recovery. On the day of the night shift, some nurses got up later than 12:00 pm and start the night shift, and naps during the night shift are integral in order to get sleepy and rest due to the long awakening time. It was suggested to turn off the light environment during sleep and sleep in the darkest possible environment during the day to improve the quality of nurses' sleep and lead to recovery from fatigue among shift work nurses.

研究分野：基礎看護学

キーワード：交代制勤務 生体リズム 看護師 光環境

## 1. 研究開始当初の背景

近年交代制勤務者の乳がんや前立腺がん(久保ら, 2015)、虚血性心疾患(Boggild, et al. 1999)、抑うつ(Parkes, et al. 1999)、糖尿病などの心身の健康障害との関連について指摘されている(東郷, 2009)。看護師の勤務体制は、二交代制勤務が主流となり、日勤は8時間、夜間勤務(以下、夜勤とする)は通常16時間勤務を行っている。夜勤中の休息や仮眠時間は保障されているものの、16時間の夜勤は心身への負担が大きく、生体リズムの変調や看護師の高い疲労につながる。交代制勤務に従事する看護師は、本来人間が睡眠をとるべき夜間に勤務をし、明るい日中に仮眠をとることを余儀なくされる。交代制勤務者が乳がんの罹患率が高くなる原因は、光曝露の影響が大きいメラトニンのホルモン分泌の生体リズムの変調が原因であると指摘されている(久保ら, 2015)。メラトニンの分泌は夜暗い環境下の睡眠時の22時から2時までがピークとされる。しかし、交代制勤務者は、夜勤による光曝露によりメラトニンの分泌抑制を生じる。また、交代制勤務に従事する看護師は、夜勤前後に日中の明るい時間帯に仮眠をとるが、明るい環境での日中の仮眠となり、浅い睡眠による疲労回復への影響が考えられる。十分な疲労回復が得られないと、職務中に眠気や集中力低下を生じ、医療ミスなどの重大事態も起こりかねない。

看護師が夜勤前後に明るい日中に仮眠をとることを想定し、若年成人の光環境の違いが作業効率と気分状態へ与える影響については、日中の仮眠の光環境は照度の違いにより作業効率や気分状態が異なることを示した(細名ら, 2015)。また、電子メディアの視聴による光刺激の交代制勤務に従事する看護師では、9割以上が日中や就寝前に電子メディアの視聴をしており、携帯電話やスマートフォンの視聴は寝つきの時間に影響を与えることを明らかにした(細名ら, 2015)。これらから、夜勤中の光曝露、夜勤前後の明るい日中での仮眠時の光曝露とともに、普段の電子メディアの視聴などの光環境が睡眠の質や疲労回復に影響を与えている可能性があると考えた。交代制勤務の看護師は安全な医療を提供し、看護師自身の健康維持増進のために、より良い光環境で生体リズムを調整していくことは非常に重要であるが、看護師の生体リズムの変調と光環境との関連に着目した研究はされていない。

## 2. 研究の目的

本研究は、交代制勤務の看護師における生体リズムに及ぼす光環境の影響を明らかにすることを目的とした。

## 3. 研究の方法

- 1) 看護師の交代制勤務に伴う疲労、生活習慣の実態の動向を文献検討により検討した。
- 2) 健康な成人を対象とし、腕時計型小型高感度加速度センサー&ロガーのアクチグラフを活動睡眠パターンと生活習慣との関連から睡眠に影響を及ぼす生活行動を分析した。
- 3) 交代制勤務の看護師のアクチグラフを用いて光曝露と睡眠、疲労の実態を調査し、夜勤前後にとる光曝露の影響について分析した。

## 4. 研究成果

- 1) 看護師の交代制勤務に伴う疲労に関する動向では、夜勤後1日の休息では心拍数が高く疲労が十分に回復できない可能性を示した。また、長日勤は通常の日勤や夜勤よりも疲労が高く負担軽減の必要性が指摘された。日勤帯では身体的作業負荷が疲労に影響を与えており、夜勤帯では精神的な負担、変則的な業務負荷と概日リズムの乱れが疲労の原因であった。夜勤中は休憩を0時前にとると疲労が高く、夜勤入りの当日の朝に日勤時と同じ時刻に起床しない者は疲労が高い傾向が認められた。また、夜勤中の仮眠では眠気や疲労は十分に解消されないが、足のたるさや目の疲れは軽減されていた。一方、夜勤中に仮眠がとれない者や睡眠障害がある者は疲労度が高いが、睡眠時間がとれており、主観的睡眠感が高くても、疲労回復に至っていないことが示された。夜勤後の疲労回復を阻害する因子では、残業時間が長い、慢性疲労の徴候、労働意欲の低下が挙げられ、経験年数1~3年目は身体的、精神的負荷が高く、10年目以上は精神的負荷が高かった。

また、交代制勤務者の生活習慣のうち食事について焦点を当てた動向では、夜勤を伴う交代制勤務であっても食事は1日3食摂取する者は欠食がある者よりもBMIが低いことを示していた。食事摂取時間は、夕食が遅い者は朝食を欠食が多かった。また、勤務中の食事については食事時間が短いということが交代制勤務者のストレスや疲労に影響を与えていた。一方、夜勤が終わった後には食事時間をゆっくりとることができていた。さらに、交代制勤務による疲労度については食生活や外食、欠食、食の嗜好に影響に関連がみられた。交代制勤務でも食事の時間は決まった時間にとるようにし、朝食、昼食、夕食の1日3食摂取を心がけることで肥満の予防につながり栄養摂取の面からも望ましいことが明らかになった。

- 2) 健康な成人を対象とした、アクチグラフを用いた睡眠の質に影響を与える影響の検証では、

就寝時刻が遅い者( $z=-2.267$ ,  $p=0.023$ )や起床時刻が遅い者( $z=-2.255$ ,  $p=0.024$ )では睡眠障害を有する割合が有意に高かった(表1)。また、就寝時に明かりをつける者はつけない者よりPSQI総合得点が有意に高かった。 $(z=-2.117$ ,  $p=0.034)$ 。睡眠時間では睡眠障害がある者のほうが睡眠時間は短かった(表2)。アクチグラフの検証では、就寝前にアルコールやカフェインを飲む者は中途覚醒や睡眠中の活動量が多かった(図1)。また起床時刻が遅い者は朝食の欠食がみられた。さらに、寝具でなく床で寝た日があった者は中途覚醒が多く、日中の仮眠も認められた。以上の結果から、睡眠の質を低下させないためには、就寝前にアルコールやカフェインの摂取を控え、就寝時は明かりを消し寝床について寝ることが望ましい可能性が示唆された。また、就寝時刻が遅い者は起床時刻も遅く、朝食を欠食する可能性が考えられ、早寝早起きをして朝食をとり、生活リズムを整えることが重要である。

表1 就寝・起床時刻、就寝時明かりとPSQI総合得点

		PSQI総合得点	z値	p値
就寝時刻	24時30分より早い(n=10)	4.5(2.0-5.0)	-2.267	0.023*
	24時30分より遅い(n=7)	6.0(5.0-7.0)		
起床時刻	8時より早い(n=12)	5.0(4.0-5.0)	-2.255	0.024*
	8時より遅い(n=5)	7.0(5.0-8.0)		
就寝時の明かり	明かりをつける(n=3)	8.0(7.0-9.0)	-2.117	0.034*
	明かりをつけない(n=17)	5.0(4.0-5.0)		

Mann-Whitneyの検定

\* $p<0.05$

PSQI総合得点:ピッツバーグ睡眠質問調査表  
 中央値(25%パーセンタイル-75%パーセンタイル)  
 就寝時刻:中央値(24時30分)を基準に早い群と遅い群に分類  
 起床時刻:中央値(8時)を基準に早い群と遅い群に分類  
 就寝時の明かり:豆電球を含む寝室の照明

表2 睡眠時間と睡眠障害、入眠潜時の関連

	睡眠時間	z値	p値
睡眠障害無(n=14)	7.0(6.0-7.5)	-2.044	0.041*
睡眠障害有(n=5)	6.0(5.0-6.0)		
入眠潜時が短い(n=9)	6.0(6.0-7.0)	-2.230	0.026*
入眠潜時が長い(n=8)	7.3(6.8-8.5)		

Mann-Whitneyの検定

\* $p<0.05$

睡眠時間:主観的睡眠時間(PSQI質問項目),中央値(25-75%パーセンタイル)  
 睡眠障害無:PSQI総合得点,5.5点未満,有:PSQI総合得点,5.5点以上  
 入眠潜時:アクチグラフ測定値で,中央値(7.67分)を基準に短い群と長い群に分類

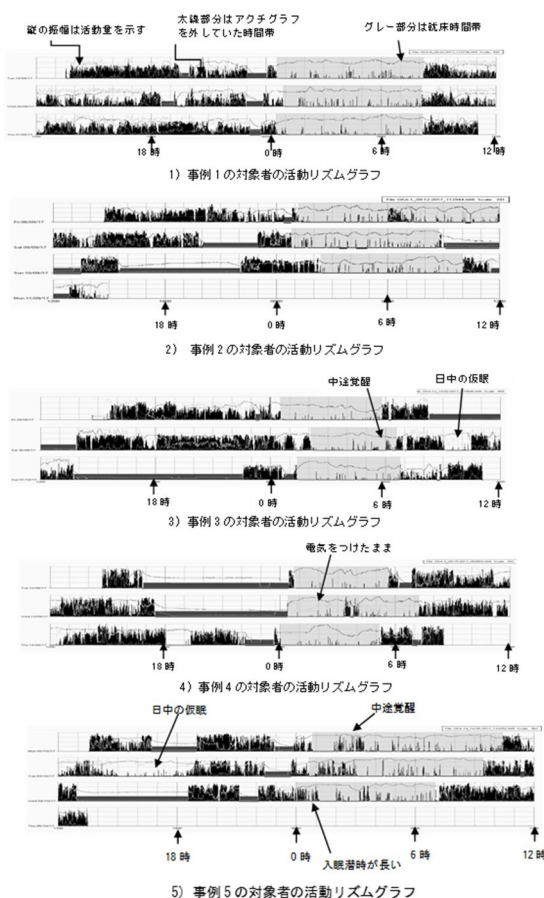


図1 アクチグラフの睡眠 活動リズム

3) 交代制勤務の看護師を対象として、アクチグラフを用いて1週間の睡眠 活動リズムの調査を実施した。対象は看護師の対象A(女性, 29歳)と対象B(女性, 27歳)であった(図2)。対象A、対象Bの覚醒時の最大照度は988lx、1063lxで睡眠時は平均8.9lx、3.2lxであった。両者と

も、夜勤当日の朝は日勤時より 3 時間遅く起床し、日中の仮眠なく夜勤に入っていた。また、対象 A は夜勤明けの日中の仮眠はとらず、夜勤明けの夜の睡眠時間は 10 時間以上であった。一方、対象 B は夜勤明けで帰宅後、昼前頃から約 3 時間仮眠をとっていた。VAS(visual analog scale)では、夜勤明けの翌朝は両者とも眠気は普段より高かった。対象 B は疲労も高かったが、翌々日には両者とも朝の眠気、疲労は低下していた。交代制勤務の看護師は、夜勤当日朝は遅めに起床しそのまま夜勤に入っていたが、活動時間が長時間となり、夜勤中の仮眠は、勤務中の眠気、疲労等を防ぐためにも不可欠である。また、夜勤明けの翌朝は高い眠気や疲労がみられ、睡眠時間の減少や夜勤中の光曝露に伴う生体リズムの変調等の影響の可能性が示唆された。

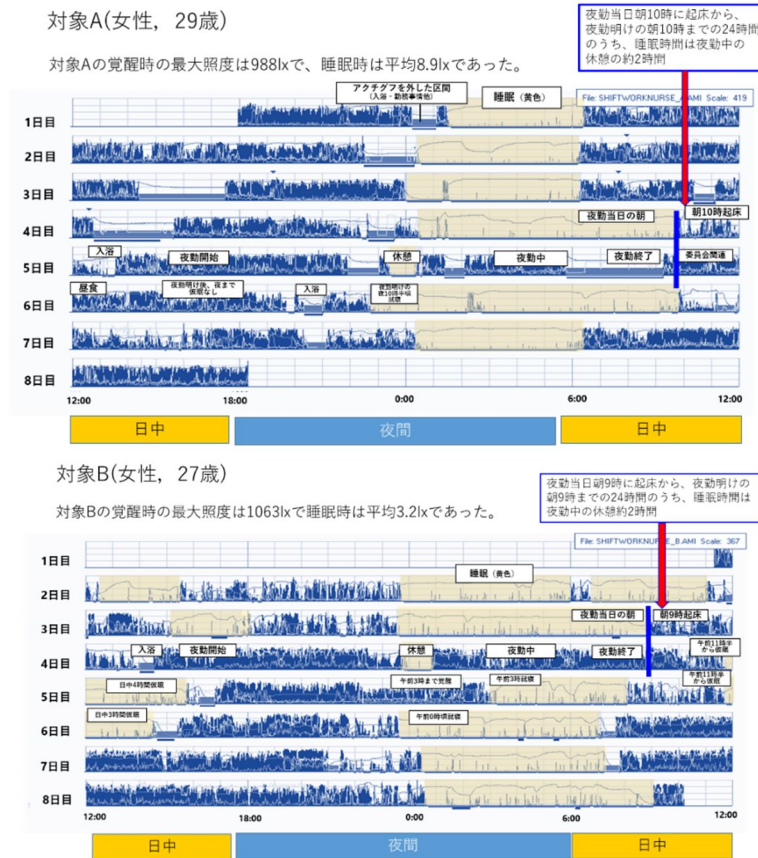


図 2 看護師のアクチグラフの睡眠 活動リズムと照度

また、1 特定機能病院の 2 交代制勤務の看護師 20 名を対象に、就寝前に電子機器を使用する群と、使用しない群に割り付けてランダム化比較試験を実施した。就寝前に電子メディアを使用した群と使用しなかった群では、就寝時間、入眠時間、夜間起床回数に有意差は認められなかった(Figure3)。さらに、就寝前に電子メディアを使用したグループは、使用しなかったグループよりも照度が有意に低かった(Figure4)。全体として、夜勤当日の 9:00 以降に起床した看護師は 16 名、うち 5 名は昼寝をせずに 12:00 以降に起床していた(Figure5)。また、職務の状況から夜勤中に休息をとることができなかった事例が認められた。わが国の交代勤務に従事する看護師は就寝前の電子機器の使用は、睡眠の質や疲労とは関連していない可能性が示された。

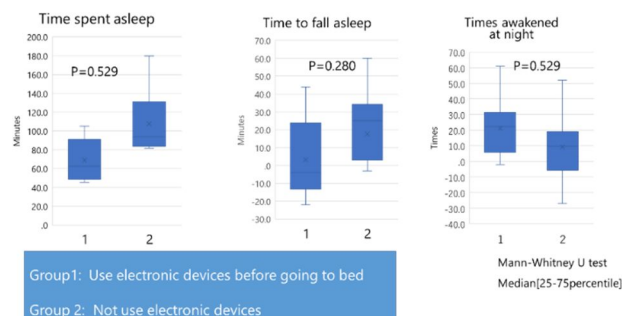


Figure3 Comparison with time spent asleep using an Actigraphy

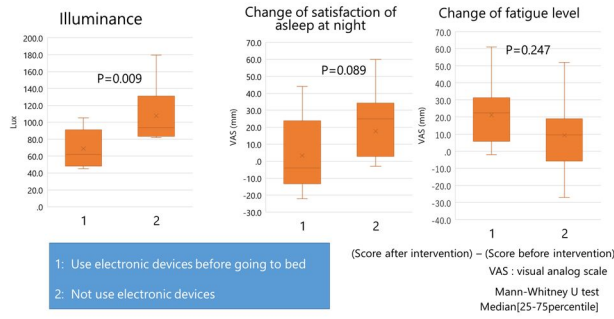


Figure4 Comparison with illuminance, change of satisfaction of asleep and fatigue level

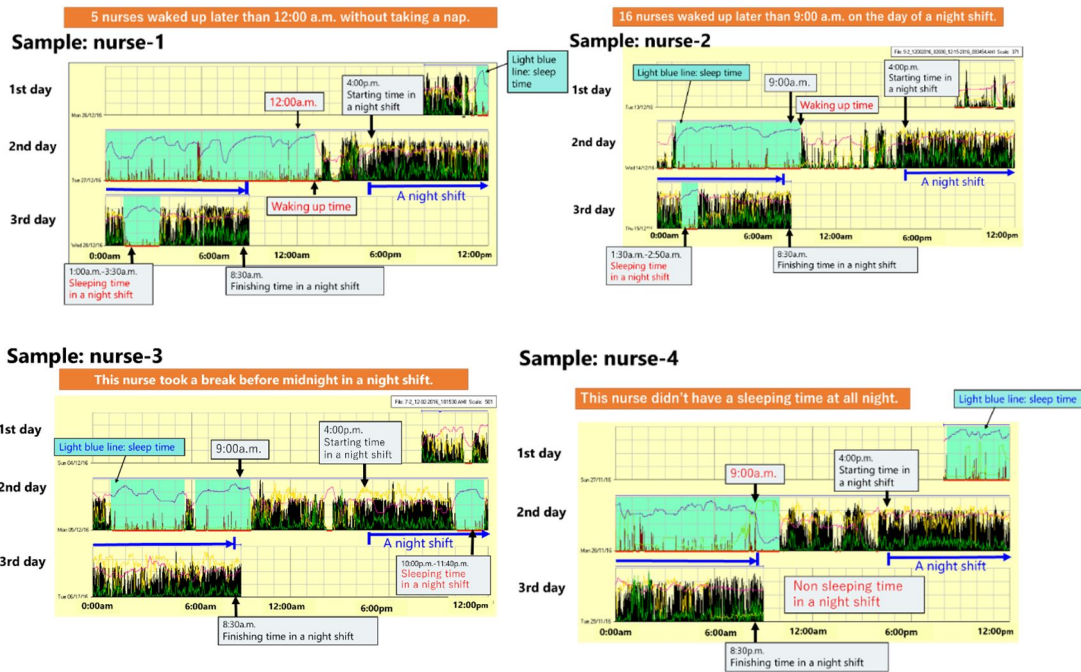


Figure5 Sleep pattern using Actigraphy among Shift Work Nurses

就寝前の電子メディア視聴の有無では睡眠の質や疲労、QOL との関連はみられなかったことから、看護師の睡眠の質や疲労は光環境のほか、ストレス等の精神的要因や食事等の生活習慣が関連する可能性が示された。

日本では2交代制勤務の看護師が夜勤中に2、3時間休憩を含み通常16時間夜勤である。個々のデータから、対象のほとんどは夜勤の朝9時以降に目を覚まし、日中の仮眠をすることなく夜勤に入っていたことが判明した。一方、夜勤中は患者の急変など予期せぬ事態により十分な休憩を確保できない者がみられた。本来睡眠をとるべき夜間に長時間勤務するため、看護師は眠気や高い疲労を抱える。医療事故を防止するため、看護師が夜勤中休憩を確実にとることができるように保障される体制づくりが重要である。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 5件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 縄田亜里沙, 上杉裕子, 細名水生	4. 巻 22(1)
2. 論文標題 大学生の就寝前の電子メディア使用が睡眠の質に与える影響	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 インターナショナル Nursing Care Research	6. 最初と最後の頁 11-18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 岡美穂, 築田誠, 細名水生	4. 巻 27
2. 論文標題 看護学生の睡眠の質に影響を及ぼす生活習慣の要因 - アクチグラフを用いた検討 -	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本医学看護学教育学会誌	6. 最初と最後の頁 36-44
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Hosona Mio, Uesugi Yuko	4. 巻 15
2. 論文標題 The Effect of Stress, Fatigue, and Sleep Quality on Shift-Work Nurses in Japan	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Health	6. 最初と最後の頁 239-250
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4236/health.2023.153017	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 兒玉由布, 芝知輝, 延山仁美, 細名水生	4. 巻 42
2. 論文標題 看護学生の性格特定および睡眠の状況と食行動の関連に関する研究	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 看護展望	6. 最初と最後の頁 1063-1069
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 見谷 貴代、小宮 菜摘、築田 誠、細名 水生	4. 巻 17
2. 論文標題 短時間のハンドマッサージによる生理的・心理的効果の検証	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本看護技術学会誌	6. 最初と最後の頁 125～130
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18892/jsnas.17.0_125	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 奥村愛, 細名水生	4. 巻 30
2. 論文標題 昼休みの仮眠後に聞く短い音楽が女子大学生の眠気と作業効率に及ぼす影響	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本医学看護学教育学会誌	6. 最初と最後の頁 31-39
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計13件(うち招待講演 0件/うち国際学会 3件)

1. 発表者名 細名 水生, 上杉 裕子
2. 発表標題 交代制勤務に従事する看護師のアクチグラフを用いた光曝露と睡眠, 疲労の実態
3. 学会等名 第40回日本看護科学学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 細名水生, 上杉裕子
2. 発表標題 交代制勤務の看護師の生活習慣と健康障害の関連における文献検討
3. 学会等名 第41回日本看護科学学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 狩野 咲良, 細名 水生
2. 発表標題 足浴の水位の違いが生理的及び心理的反応へ与える影響
3. 学会等名 第31回日本医学看護学教育学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 HOSONA Mio, UESUGI Yuko
2. 発表標題 Effects of electronic media use on sleep quality and fatigue among shift work nurses : analysis using actigraphy
3. 学会等名 International Council of Nurses Congress 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 HOSONA Mio
2. 発表標題 Comparison of Quality of Life among Shift Work Nurses in Japan Based on Age and Gender
3. 学会等名 The 6th International Nursing Research Conference of World Academy of Nursing Science (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 HOSONA Mio
2. 発表標題 Comparison of Sleep Quality and Fatigue across Age and Genders among Shift Work Nurses in Japan
3. 学会等名 The 6th International Nursing Research Conference of World Academy of Nursing Science (国際学会)
4. 発表年 2020年



1. 発表者名 細名水生
2. 発表標題 交代制勤務看護師の疲労の状況に関する研究の動向と課題
3. 学会等名 第38回日本看護科学学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 細名水生
2. 発表標題 交代制勤務に従事する看護師の生活習慣とストレス及びQOLとの関連
3. 学会等名 第22回日本看護管理学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 細名水生
2. 発表標題 交代制勤務者の生体リズムの生理的・心理的分析に関する文献的考察
3. 学会等名 第21回日本看護管理学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 細名水生
2. 発表標題 交代制勤務の看護師における就寝前電子メディア視聴が心身へ与える影響
3. 学会等名 第43回日本看護研究学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 細名水生, 上杉裕子
2. 発表標題 交代制勤務看護師の自律神経機能への就寝前電子メディア視聴の影響
3. 学会等名 第37回日本看護科学学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 西村紗穂, 築田誠, 細名水生
2. 発表標題 昼休みにとる短時間仮眠時の座位での姿勢が午後の眠気と作業効率に及ぼす影響
3. 学会等名 第28回日本医学看護学教育学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岡美穂, 築田誠, 細名水生
2. 発表標題 看護学生の睡眠の質に影響を及ぼす生活習慣に関する要因-アクチグラフを用いた検討
3. 学会等名 第28回日本医学看護学教育学会学術集会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>大阪公立大学研究者総覧HP  <a href="https://kyoiku-kenkyudb.omu.ac.jp/html/100001100_ja.html">https://kyoiku-kenkyudb.omu.ac.jp/html/100001100_ja.html</a></p>
---

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	上杉 裕子  (Uesugi Yuko)  (40423230)	金城学院大学・看護学部・教授    (33905)	
研究分担者	石井 豊恵  (Ishii Atsue)  (00452433)	神戸大学・保健学研究科・教授    (14501)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関