



# クロノタイプの違いは看護学生の睡眠と健康関連QOLに影響を及ぼすか？横断的研究

太田, 智美

---

(Degree)

博士 (保健学)

(Date of Degree)

2023-03-25

(Date of Publication)

2024-03-01

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲第8620号

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/0100482368>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



# 博士論文

## **Do differences in chronotypes affect sleep and health-related quality of life of nursing students?**

### **A cross-sectional study**

(クロノタイプの違いは看護学生の睡眠と健康関連 QOL に影響を及ぼすか？ 横断的研究)

令和 5 年 1 月 16 日

神戸大学大学院保健学研究科保健学専攻

看護学領域 実践看護学分野

太田 智美

## 要旨

### 【背景】

看護大学生は、他の学生よりも高いレベルのストレスと睡眠関連の問題を経験する。ただし、看護学生のクロノタイプと睡眠状態および健康関連 QOL (HRQOL) との関連は不明である。

### 【目的】

日本の看護大学生のクロノタイプと睡眠および HRQOL との関連を検討すること。

### 【方法】

4年制大学の看護学科に在籍する学生を対象に、2019年10月～2020年1月まで質問紙調査を実施した。調査に用いた質問紙は、背景に関する属性質問紙、日本語版朝型夜型質問紙 (MEQ)、ミュンヘンクロノタイプ質問紙日本語版 (MCTQ)、ピッツバーグ睡眠質問票日本語版 (PSQI)、SF-12v2 Standard, Japanese Version 2.0 (SF-12)、Profile of Mood States 2nd Edition 日本語版成人用短縮版 (POMS2) の6つである。MEQの結果に基づいて、夜型クロノタイプ、中間型クロノタイプ、朝型クロノタイプの3群に分け、各睡眠関連指標 (PSQI 総合得点、就寝時刻、入眠潜時、起床時刻、睡眠時間、Social jetlag)、HRQOL (PCS\_J、MCS\_J、RCS 素点)、および気分状態 (TMD\_T 得点) を、事後検定としてボンフェローニ法を用いた一元配置分散分析 (ANOVA) を用いて平均値を比較した。また、PSQI 総合得点に関しては、カットオフ値において5点以下と6点以上の2群に分け、クロノタイプ間の違いを検討するために $\chi^2$ 検定を実施した。さらに、MEQ合計点に対し、各睡眠関連指標およびPCS\_J、MCS\_J、RCS 素点、TMD\_T 得点との間の相関には Pearson の相関分析を使用して評価した。

### 【結果】

241名の学生 (平均年齢 $\pm$ SD : 20.16 $\pm$ 1.80 歳、女性 80.9%) のうち、80名 (33.2%) は夜型、142名 (58.9%) は中間型、19名 (7.9%) は朝型クロノタイプだった。平均 PSQI

総合得点 $\pm$ SD は  $6.86\pm 2.97$  だった。睡眠が障害されていると判定される PSQI カットオフ値 5.5 以上の学生は 141 名の学生 (64.1%) であった。その中でも、夜型クロノタイプの約 80% の学生がカットオフ値以上を示し、平均 PSQI 総合得点 $\pm$ SD は  $8.34\pm 3.11$  と睡眠が障害されていた。夜型クロノタイプは、平均就寝時刻 $\pm$ SD が  $01:03\pm 1:25h$ 、平均入眠潜時 $\pm$ SD が  $30.99\pm 34.45min$ 、平均起床時刻 $\pm$ SD が  $07:08\pm 1:33h$ 、平均睡眠時間 $\pm$ SD が  $5.19\pm 1.47h$ 、平均 SJL $\pm$ SD が  $2.20\pm 1.08h$  であった。中間型クロノタイプは、平均就寝時刻 $\pm$ SD が  $00:16\pm 1:34h$ 、平均入眠潜時 $\pm$ SD が  $20.47\pm 17.03min$ 、平均起床時刻 $\pm$ SD が  $06:51\pm 01:22h$ 、平均睡眠時間 $\pm$ SD が  $5.87\pm 1.51h$ 、平均 SJL $\pm$ SD が  $1.60\pm 1.15h$  であった。朝型クロノタイプは、平均就寝時刻 $\pm$ SD が  $23:36\pm 00:56h$ 、平均入眠潜時 $\pm$ SD が  $12.63\pm 13.06min$ 、平均起床時刻 $\pm$ SD が  $06:09\pm 00:58h$ 、平均睡眠時間 $\pm$ SD が  $6.08\pm 1.05h$ 、平均 SJL $\pm$ SD が  $0.62\pm 0.68h$  であった。夜型クロノタイプは他のクロノタイプと比較し、すべての睡眠関連指標において平均値の差が統計学的に有意であった。一方、SF-12 (PCS\_J、MCS\_J、RCS 素点) および POMS2 (TMD\_T 得点) のクロノタイプ 3 群間の平均値の差は統計学的に異なるとはいえず、関連はみられなかった。

#### 【考察】

看護学生は、全体的に睡眠が障害されている傾向にあったが、その中でも特に夜型クロノタイプの学生は睡眠が障害されており、朝型クロノタイプや中間型クロノタイプよりも睡眠の問題を抱えていることが示唆された。一方、クロノタイプは HRQOL および気分状態とは関連がなかった。これは、HRQOL が週末の代償的睡眠によって維持されている可能性が考えられた。夜型クロノタイプの看護学生は、早い段階から睡眠に関するサポートが必要であると考えられる。

## 目次

要旨 .....	i
<b>第Ⅰ章 序論 .....</b>	<b>1</b>
1. 現状と先行文献	
1) 青年期の睡眠の特徴と睡眠関連問題 .....	1
2) 青年期の睡眠関連問題への対処 .....	4
3) 大学生のクロノタイプと睡眠関連問題 .....	5
4) 看護学生のクロノタイプと睡眠関連問題 .....	6
2. 研究目的 .....	7
3. 用語の定義 .....	7
<b>第Ⅱ章 研究方法と手順 .....</b>	<b>9</b>
1. 研究デザイン .....	9
2. 研究対象者 .....	9
3. 調査内容および測定用具 .....	11
4. データ収集の方法および手順 .....	13
5. 分析方法 .....	13
6. 倫理的配慮 .....	14
<b>第Ⅲ章 結果 .....</b>	<b>15</b>
1. 研究対象者の特徴 .....	15
2. クロノタイプと睡眠関連指標 .....	17
3. クロノタイプと HRQOL および気分状態 .....	21
4. 結果のまとめ .....	22
<b>第Ⅳ章 考察 .....</b>	<b>23</b>
1. 看護学生のクロノタイプと睡眠関連指標 .....	23
2. 看護学生のクロノタイプと HRQOL .....	24
3. 研究の限界と今後の課題 .....	25
4. 看護学生に対するサポートへの示唆 .....	25
<b>第Ⅴ章 結論 .....</b>	<b>26</b>
謝辞 .....	27

## 文献リスト

資料 : Ota, T., Tan, C., Ishii, A., & Shiotani, H. (2022). Do differences in chronotypes affect sleep and health-related quality of life of nursing students? A cross-sectional study. *Chronobiology international*, 39(11), 1435–1443.

# 第 I 章 序論

## 1. 現状と先行文献

### 1) 青年期の睡眠の特徴と睡眠関連問題

人間の睡眠と覚醒のメカニズムは、概日リズム機構と恒常性維持機構の相互作用で制御されるという 2 プロセスモデルにより説明されている (Borbély, 1982) が、青年期には特徴的な変化が起きる。睡眠・覚醒をはじめとした自律神経系、代謝・内分泌系などの生理機能が周期性のリズムを呈しているのは、生物時計といわれる時刻依存的で約 24 時間を周期とする規則的かつ再現性のある日内リズムの働きのためである。このリズムは個人差があるが、生理機能だけでなく、気分や気力、身体機能、活動などの時間的指向性があり、これをクロノタイプという。朝型や夜型といわれるものであり、遺伝要因 (体質) が大きいと考えられている (三島ら, 2016)。一般的に、朝型の個人は就寝時刻および起床時刻が早く、昼間の早い時間帯に活動的となり、パフォーマンスも高くなる。夜型の個人は、朝型とは反対に、午後から夜の時間帯に活動的になり、就寝時刻および起床時刻は遅くなる。このような活動リズムは、生理機能リズム位相とも関連しており、クロノタイプ間での明らかな群間差が認められる。さらに日常生活での社会的時刻の制約が加わることにより、特に夜型の個人は入眠困難や不眠、覚醒困難などが起こりやすく、睡眠不足による睡眠負債が増大していく。そのため、代償的に休日に朝遅くまで就寝するが、また平日には早起きをしなければならず、社会的時刻と個人の概日リズムのずれである **Social jetlag** (以下 **SJL** とする) (Wittmann et al., 2006) が増大し、心身の不調を来すことがある (三島, 2016)。

睡眠は、加齢性変化が認められるが、その中でも青年期は性成熟の進行に伴い、顕著に概日リズムの後退が進む。このことにより、就寝時刻や起床時刻が遅くなる。概日リズムの後退のピークは 20 歳前後であり、その後は緩やかに概日リズムは前進していくことが明らかとなっている (Roenneberg et al., 2007)。つまり、大学生に当たる年齢では、本来素質として持っているクロノタイプがいずれであっても、生理学的に夜型化のピークを迎えるということである。Alfonsi ら (2020) のレビューによると、メラトニンが夜の光には高感度で反応し、朝の光には低感度であるという、光刺激に対する感受性が関連することが示唆されている。また、青年期には、概日リズム周期が延長することを示す研究もある (Carskadon et al., 1999)。これらが青年期における概日リズムの後退の背景にあると考えられている。

一方、Borbély による 2 プロセスモデルにおける、もう一つの睡眠覚醒メカニズムである恒常性維持機構とは、覚醒時間の長さ依存して睡眠物質が増加・蓄積されるこ

とで疲労や眠気を感じ、睡眠が誘導されるという仕組みのことである。これは、睡眠欲求、または睡眠圧とも表現される。睡眠の段階は大きくレム睡眠とノンレム睡眠に分けられる。AASM (American Academy of Sleep Medicine ; 米国睡眠医学会, 2018) の分類によると、ノンレム睡眠は Stage N1、Stage N2、Stage N3 に分けられる。Stage の数字が進むほど脳の電氣的活動が低下し、特に Stage N3 は深睡眠、徐波睡眠とも呼ばれ、脳波上は周波数の低い徐波活動 (Slow Wave Activity : SWA, 0.5~2.0Hz) が中心となる。睡眠恒常性維持機構は SWA に反映され、生理学的マーカーであると言われている (Borbély et al., 1981; Borbély, 1982; Dijk et al., 1990)。SWA は、最初のノンレム睡眠時に集中的に出現し、その後続く睡眠周期中のノンレム睡眠にて指数関数的に減少し消失する。また、直前の覚醒時間 (疲労) が大きいほど睡眠初期の SWA は高値となり、また睡眠時間が長いほど SWA は減少する。これは、睡眠初期にいち早く脳を休息させてエネルギー消費を抑制し、覚醒中の疲労を回復するためである。Jenni らの研究では、実験室内での睡眠不足状態 (36 時間の長時間覚醒) とその後の回復睡眠における終夜睡眠時ポリグラフ検査を実施し、脳波解析と、睡眠恒常性 (睡眠圧の蓄積と消失) のモデル化を行った。その結果、性成熟の進行しているグループは、SWA の強い増加をもたらした一方で、覚醒中の恒常性睡眠圧の構築に関しては遅かったことが示された。また、睡眠中の回復プロセスを反映する睡眠圧の消失過程は性成熟の進行段階によって異ならなかったことも示した (Jenni et al., 2005)。さらに Tarokh らの研究では、Jenni らの結果と同様に、子供から青年期にかけての発達変化過程において睡眠全体の SWA の消失に変化が見られなかったとの結果を報告した。SWA の消失過程に変化が見られないということは、睡眠の持続時間、つまり睡眠の必要量も変化がない事を示唆している。(Tarokh et al., 2012)。また別の研究では、就寝時刻から実際に入眠するまでの時間である入眠潜時も延長することが示唆されている (Taylor et al. 2005)。これらのことをまとめると、青年期、特に性成熟の進行に伴い、なかなか眠気を感じず、寝ようと思っても寝付けないために就寝時刻が遅れる。しかし睡眠の量 (時間) は必要であるため、回復のためには起床時刻も遅くしなければならないということが生じる。Hagenauer と Lee (2013) のレビューによると、これらは人種や居住地、文化の相違とは無関係に、そしてコンピューターやインターネットなどの現代的テクノロジーが登場する前から存在し、性ホルモンによって引き起こされるということが示唆されている。

青年期は、上述した概日リズム機構および恒常性維持機構の変化という生理学的要因に加え、学業的要因や電子デバイス・SNS の使用、就寝の自律化 (年齢が進むと、就寝のタイミングは保護者によって管理されず、自己決定できる) などによる心理社会的要因も作用し、就寝時刻が遅延する。さらにこれらに始業時間に合わせた早起きという社会的要因が加わり、SJJ が増大する。この現象は perfect storm model (Carskadon, 2011; Crowley et al., 2018) としても提言されている。

このような睡眠の特徴は、青年期にある人々にとって大きな不利益をもたらす。学校への遅刻・欠席の増加や授業中の居眠りおよび記憶力の低下 (Fernández-Mendoza et al., 2009)、学習能力や学業成績の低下 (Curcio et al., 2006; Prichard, 2020; van der Vinne et al., 2015; Wolfson & Carskadon, 2003)、身体能力の低下 (Patrick et al., 2017) メンタルヘルスの悪化 (Gariépy et al., 2019) およびうつをはじめとする精神障害 (Blake et al., 2018; Comsa et al., 2022; Roberts & Duong, 2013; Rose et al., 2015; Sun et al., 2022; Van den Berg et al., 2018)、自殺念慮 (Lee et al., 2012; Supartini et al., 2016; Wong & Brower, 2012)、体重増加・肥満 (Culnan et al., 2013; Mitchell et al., 2013; Sa et al., 2020) および心血管代謝や糖尿病、高血圧、メタボリックシンドロームのリスクの増加 (Chung et al., 2018; Duan et al., 2020; Pulido-Arjona et al., 2018; Simon et al., 2021; Yuan et al., 2021) などの健康障害、薬物やアルコール・カフェイン使用の増加を含む危険行動 (Li et al., 2021; Ordway et al., 2020; Whittier et al., 2014)、自動車事故の発生率の増加 (Danner & Phillips, 2008; Martiniuk et al., 2013; Shekari Soleimanloo et al., 2017) 等と関連を示唆する研究が多くなされてきている。そして、この青年期の睡眠関連の問題は HRQOL にも大きな影響を及ぼすということも示唆されている (Clement-Carbonell et al., 2021; Darchia et al., 2018; Dunleavy et al., 2019)。さらに、SJL についての研究も報告されている。睡眠開始時刻から起床時刻までの睡眠時間帯の中央の時刻を睡眠中央時刻というが、SJL は平日の睡眠中央時刻と休日の睡眠中央時刻の絶対差を計算することによって定量化できる。日本の成人人口の SJL に関する全国的調査 (Komada et al., 2019) では、若年成人 (20~29 歳) の SJL $\pm$ SD は 1.36 $\pm$ 1.04 h という結果が示され、特に若年者ほど SJL が大きく、クロノタイプが遅い若年者の間で社会的に必要とされる早起きと就寝のスケジュールは、生物学的時間と社会的時間の不一致によって引き起こされる健康上の問題とパフォーマンスの低下につながる可能性があるとして示唆している。

## 2) 青年期の睡眠関連問題への対処

1993年のCarskadonらの研究により、青年期と遅い睡眠・覚醒時間帯の選好との関連が示唆され、*teenager*の学校や仕事の始業時間の検討が必要であると提言された(Carskadon et al., 1993)。米国においては、7:00 台～8:00 頃の始業時間が一般的であるようだが、始業時間遅延や時間割の工夫により、学生の睡眠時間の増加に伴い、学業成績の改善(Carrell et al., 2011; Edwards, 2012)、注意力や抑うつ気分の改善(Owens et al., 2010) 眠気の改善(Boergers et al., 2014)などの効果を示唆する研究結果が出されるようになった。米国小児科学会(American Academy of Pediatrics : AAP, 2014)や米国病管理予防センター(Wheaton et al., 2015)が、始業時間を遅らせることの利益と、学童期～青年期の睡眠不足解消のために学校の始業時間遅延を推奨する声明を発表し、2016年には米国医師会が中学・高校に対し8:30より早く始業しないように勧告した(American Medical Association : AMA, 2016)。さらに、2019年カリフォルニア州議会では、8:30より早く始業時間を設定することを禁止する始業遅延法案が可決し、2022年より施行されている(California Legislative Information, 2019)。

このように、始業時間遅延の効果は示されてきている一方、具体的に何時が最適な始業時間なのかについてはコンセンサスがない状態である。高校生において、10:00 始業で病気の軽減や学業成績の改善がみられ、*cost benefit*もあると示唆した研究(Kelley et al., 2017)や、18～19歳の生徒の認知能力に対しては11:00 または12:00の始業時間が適していると結論付けた研究もある(Evans et al., 2017)。

一方、始業時間遅延の効果を評価するためにはランダム化比較試験(RCT)が必要であると言われているが、現在に至るまで、始業時間遅延の効果を研究したものは横断的デザインであり、前向きおよびRCTデザインを用いた研究結果は報告されていない。英国において、始業時間遅延と睡眠教育プログラムを導入する事による学業成績の評価を目的としたRCTデザイン研究が計画されたが、現状からの変化への抵抗や利害関係者の抵抗、あるいは、RCTデザインへの不満(参加の可否は学校側が決定したい)などの理由で実施に至らなかったという報告もあり(Illingworth et al., 2019)、適切な始業時間は、まだ明確にはなっていない。

日本では近年、青年期のデータが分析・報告されるようになってきている。全国64,329名の中学・高校生を対象とした大規模な横断研究では、主観的な幸福のレベルが不眠症、短い睡眠時間、睡眠の質の悪さなどの睡眠の障害と強く関連し、主観的な幸福度と睡眠の障害の間には線形関係があると報告されている(Otsuka et al., 2020)。また、厚生労働省が中学・高校生を対象に2004年～2017年の間に6回実施した、生活習慣調査のデータを分析した研究では、不眠症の症状と睡眠の質の低下の傾向は減少したが、睡眠時間の短縮と就寝時刻の遅れの傾向が高まっていることが示された(Otsuka et al., 2021)。しかし、大学生を対象とした研究は殆どない。

### 3) 大学生のクロノタイプと睡眠関連問題

青年期は、性成熟が進行するに従って身体的・精神的な変化が起きる。青年期の中でも大学生は、大学への入学や、アルバイト等により自身の所属するコミュニティの変化や拡張が起こる。さらに、通学のために住み慣れた土地を離れ、一人暮らし等の住環境の変化を経験することも多い。大学生は夜型化のピークを迎える時期でもあるため、中学生および高校生とは異なるアウトカムになる可能性がある。大学生に焦点を当て、特にクロノタイプと睡眠関連問題を検討した研究は以前からなされている。

Önderらは、大学生のクロノタイプ分布を示し、クロノタイプ、学問的動機付け、性格、睡眠関連指標が相互に関連しており、学業成績に大きな影響を及ぼすことを示した。特に女子大学生において夜型クロノタイプは他のクロノタイプよりも睡眠の質が悪いことを報告している (Önder et al., 2014)。医学生 of 睡眠の質に対するクロノタイプの影響を調査した研究でも、夜型クロノタイプの睡眠の質が悪いことが示された (Sun et al., 2019)。Silvaら (2020) は、夜型クロノタイプの大学生は睡眠の質が悪く、そして高い不安状態である事を示し、それは始業時間による学術的要求のためであると報告している。また、夜型クロノタイプの大学生は睡眠負債、睡眠の質の悪さ、就寝時の不規則性を示し、これらを介して日中の眠気や薬物使用に影響を与えることを示唆した研究もある (Bakotic et al., 2017; Evans & Norbury, 2021)。さらに、抑うつ症状と夜型クロノタイプとの関連 (Li., 2020) や、睡眠不足および夜型クロノタイプと高レベルの炎症マーカー (IL10) との関連 (Zhai., 2021) を示した研究もある。

これらのように、大学生の夜型クロノタイプは睡眠不足、睡眠の質の悪さ、日中の眠気という睡眠自体の問題とともに、学業に関する問題や抑うつなどの精神的問題、および行動的問題があることは、様々な研究にて示されてきている。しかし、大学生の同一サンプルにおいて、クロノタイプ別に睡眠関連指標を詳細に検討した研究はわずかである。

#### 4) 看護学生のクロノタイプと睡眠関連問題

看護学生は、大学入学に伴い生活環境や人間関係の変化等を経験する。さらに、医療の高度化や高齢社会、および看護が求められる場の多様化により、看護職は総合的で高度な看護実践能力を必要とされるため、日本の看護基礎教育カリキュラムは綿密に組まれている。多くの大学では、9:00 頃～18:00 頃まで講義・演習や実習があり、かつ自己学習に費やす時間も非常に多い。そのため、看護学生は他学部の学生と比べてストレスが高く、睡眠の問題を抱えていることは今までに報告されてきている (Bartlett et al., 2016; Tada, 2017)

青年期のクロノタイプと学業成績を検討したレビュー研究によると、高校生までの学生と大学生はいずれも夜型クロノタイプと悪い学業成績とが関連しているが、大学生では関連が弱くなることが示された。著者らは、大学生は学業を含めた日中スケジュールの柔軟性が高く、自身の睡眠覚醒スケジュールに合致したクラスを選択することが可能であり、SJL を回避して睡眠を多く得ることが可能であると考察しているが (Tonetti et al., 2015; Crowley et al., 2018)、前述のように、看護基礎教育カリキュラムは他学部と比較して濃密であることが明らかであるため、一概に比較できない。

18～25 歳 (Young adults) の推奨睡眠時間は、National Sleep Foundation (Hirshkowitz et al., 2015) の提言によると、7～9h である。しかし、日本人の看護学生を含む医療系学生の睡眠時間±SD は  $5.9 \pm 1.2\text{h}$  (kayaba et al., 2020) との報告があり、かなり短い。日本以外の看護学生でも  $6.5 \pm 1.18\text{h}$  であり、かつ夜型クロノタイプの看護学生ほど SJL が大きいという結果も示されている (Chang & Jang, 2019)。さらに、学生生活と就業生活の移行時には、顕著な睡眠の質の低下 (Hasson & Gustavsson, 2010) がみられ、新人看護師は睡眠時間が減少し、睡眠の質および知覚される健康状態が悪化する (Han et al., 2019) ということが報告されている。交代制勤務の睡眠関連問題は、すでに多くの研究で明らかとなっているが (Hittle & Gillespie, 2018; Kang, J et al., 2020; Shao et al., 2010; Vanttola et al., 2019; Vedaa et al., 2016)、離職率との関連も示されてきており (Han et al., 2020)、看護学生の時期からの睡眠関連問題は、看護師としての職務に重大な影響を与えられられる。

## 2. 研究目的

本研究は、看護大学生のクロノタイプと睡眠および HRQOL との関連を検討することを目的とした。

## 3. 用語の定義

本研究において、以下のように用語を定義した。

### 1) クロノタイプ

クロノタイプ (chronotype) とは、生理機能、気分や気力、身体機能、活動などの日周リズム中の時間的指向性のことである。一般に、朝型や夜型といわれるものであり、呼称は他にも“diurnal preference”、“diurnal type”、“circadian preference”、“circadian typology”などがある(三島, 2016)。本研究では、クロノタイプに統一して使用する。クロノタイプの決定や評価には、自記式質問紙が用いられることが多い。Montaruli ら (2021) のレビューによると、最も広く使用されているのは、朝型夜型質問紙 (Morningness–Eveningness Questionnaire : MEQ)、ミュンヘンクロノタイプ質問紙 (Munich Chronotype Questionnaire : MCTQ)、Diurnal Type Scale (DST)、Circadian Type Questionnaire (CTQ)、Morningness–Eveningness-Stability-Scale improved (MESSi) がある。本研究では、クロノタイプとは MEQ にて評価された結果をさしており、朝型、中間型、夜型の 3 群に分けている。なお、本研究内では MCTQ も使用しているが、これは SJL を評価するためであり、クロノタイプ判定には用いていない。(第II章 3. 調査内容および測定用具 参照)

### 2) Social jetlag (SJL)

SJL は、生物時計によって決定される就寝や起床スケジュールおよび活動時間帯の好みなどに反映される個人の生物学的タイミングと、学校や仕事などの始業時間やスケジュールなどの社会的タイミングとの不一致のことである (Wittmann et al., 2006)。睡眠開始時刻から起床時刻までの睡眠時間帯の中央の時刻を睡眠中央時刻というが、SJL は平日の睡眠中央時刻 (Midpoint of sleep in workdays : MSW) と休日の睡眠中央時刻 (Midpoint of sleep in free days : MSF) の絶対差を計算することによって定量化できる。SJL の概念を提唱した Wittmann らは、自記式質問紙であるミュンヘンクロノタイプ質問紙 (MCTQ) (Roenneberg et al., 2003) を用いている。他にも、メラトニン分泌開始時刻 (dim light melatonin onset : DLMO) や中核温 (core body temperature : CBT) などの測定にて評価できるが、外部の影響要因、参加者負担やコストの面からも、多くの疫学研究では客観的な代理マーカーの測定ではなく、主観的な質問紙が使用されている

(Caliandro et al., 2021)。本研究内での SJL とは、MCTQ にて MSW と MSF の絶対差を算出した時間をさす。(第Ⅱ章 3. 調査内容および測定用具 参照)

### 3) 健康関連 QOL (Health-related Quality of Life : HRQOL)

HRQOL とは、人の健康と直接関連のある QOL のことである (土井, 2004)。明確な定義はないが、対象者の身体機能、精神的健康、社会的機能を構成要素とする、主観的な健康感と日常生活への影響とのことで一般的なコンセンサスが得られつつある (西森・福原, 2001)。HRQOL は自記式質問票を用いて評価することができる。HRQOL の質問票は、特定の疾患に限定せず一般的な内容を評価する包括的質問票 (MOS 36-Item Short-Form Health Survey : SF36 や EuroQOL 5 dimensions : EQ-5D など) と、疾患特異的な質問票 (COPD Assessment Test : CAT や Kidney Disease Quality of Life : KDQOL など) に大別される。本研究では、SF-36 内の項目のうち 12 項目から構成された SF-12v2 Standard, Japanese Version 2.0 (SF-12) を用いて評価したものをさす。(第Ⅱ章 3. 調査内容および測定用具 参照)

### 5) 青年期

青年期とは、子供と成人の間の移行期間であるが、生物学や、発達心理学、社会学など、使用される文脈により範囲や年齢区分が異なり、明確な定義や定説はない。Hagenauer と Lee (2013) のレビューによると、科学的には、生殖発達によって定義される“思春期 (puberty)”と、それ以降の“青年期 (adolescence)”とは別の概念であるが、マウスやラットのような人間以外の実験動物と人間における青年期の、同等の段階を定義することは複雑であるとし、人間の場合、青年期は思春期を含み、社会的、感情的、認知的移行の期間であると説明している。実際に、青年期の睡眠覚醒に関連する研究は 12~13 歳頃の中学生から 18~24 歳頃の大学生、あるいは 20 代までを対象としたものが散見され、年齢区分は統一されていない。本研究は、睡眠覚醒パターンや心理・社会的に特徴的な変化のある時期に焦点を当てているため、青年期とは、思春期から 20 代までを指し、その中でも大学生に当たる時期の人々を研究対象とした。

第Ⅰ章では、現状と先行研究の概要について述べる。第Ⅱ章は、研究方法と手順について述べる。第Ⅲ章は、全体の結果と、クロノタイプと睡眠関連指標および HRQOL・気分状態との関連について検討した結果を述べる。第Ⅳ章は、全結果に対する考察と、研究の限界や今後の課題、および看護学生に対するサポートへの示唆を述べ、第Ⅴ章で結論を述べる。

## 第Ⅱ章 研究方法と手順

### 1. 研究デザイン

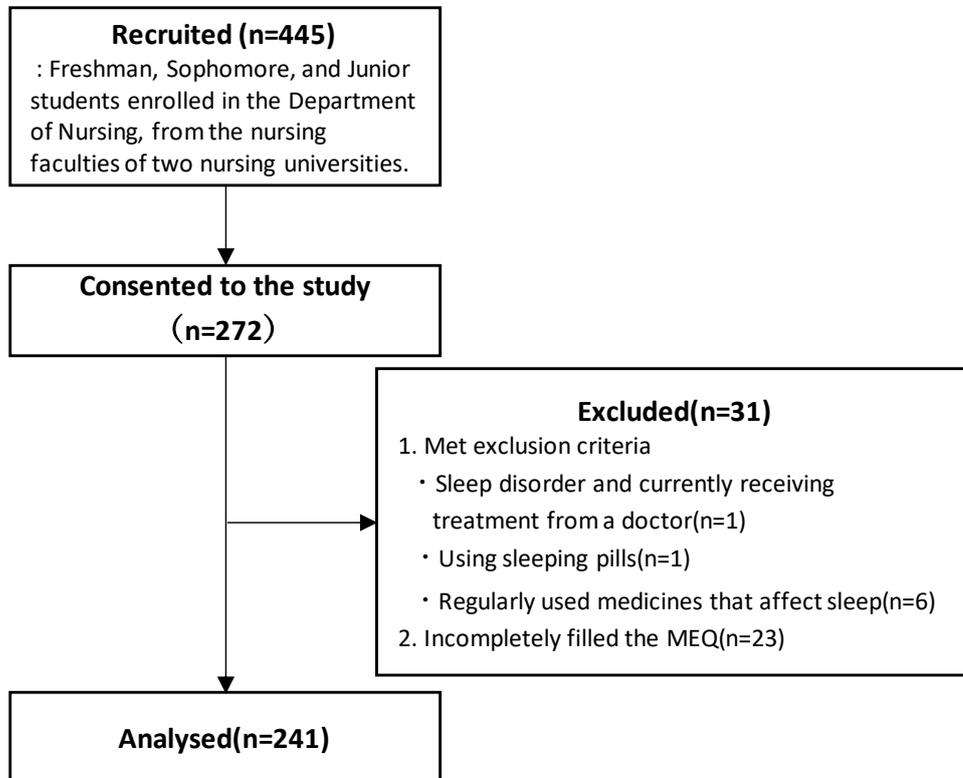
本研究は、質問紙調査に基づく横断的観察研究である。

### 2. 研究対象者

調査は、まだ日本人看護学生という母集団の特性が現在の所明らかではなく、まずは傾向を把握するために *convenience sampling* を採用した。4年制大学の看護学科に在籍する1～3年生（2大学計445名）を対象にリクルートした。データ収集期間は2019年10月～2020年1月であり、除外基準は、以下の5点である：

- 1) 睡眠障害の診断を受け、現在医師による治療中を受けている学生。
- 2) 睡眠を改善する薬剤を使用している学生。
- 3) 睡眠に影響する可能性のある薬剤（抗精神疾患治療薬、抗ヒスタミン薬、鎮痛薬、女性ホルモン薬、鎮咳薬、気管支拡張薬、胃腸機能調整薬）を常用している学生。
- 4) 1つの大学の1年生は他学年と通学キャンパスが離れており、起床時刻や通学時間が大幅に異なる可能性があるため除外した。
- 5) 4年生は、カリキュラムの関係上、通常講義が少なく登学時間および登学日数がイレギュラーであり、他学年と大きく異なるため、除外した。

Figure 1 に研究対象者における研究参加に至るまでのフローチャートを示した。サンプルサイズ推定には *G\*Power3.1.9.2* を用いた。Test Family : *t-test*、 $\alpha$ （両側）=0.025、Power=0.8、effect size=0.5 にて見積もると、234名以上が必要であると推計された。研究対象者445名のうち、272名において本研究への同意および承諾が得られ、質問紙集の回答を得た。次に、上記除外基準に該当した8名の学生（睡眠関連疾患治療中名1名、睡眠薬内服中1名、睡眠に影響のある薬剤の使用6名）と、クロノタイプを決定する日本語版朝型夜型質問紙（MEQ）の回答不備があった23名の学生を除外した。最終的に分析対象となったのは241名だった。



**Figure 1. Flow of the study participants**

### 3. 調査内容および測定用具

#### 質問紙

##### 1) 対象者の背景に関する属性質問紙

研究者が作成した自記式質問紙である：性別、年齢、通学方法・通学時間、1か月の平均欠席数および遅刻数、睡眠関連疾患の治療中の有無、睡眠に影響する可能性のある薬剤使用の有無と内容（睡眠薬・睡眠改善薬、抗精神疾患薬、抗ヒスタミン薬、鎮痛薬、女性ホルモン薬、鎮咳薬、気管支拡張薬、胃腸機能調整薬）、カフェイン摂取頻度と量（コーヒー、紅茶、緑茶、エナジードリンク、栄養ドリンク、カフェイン錠剤、その他）を含んでいる。女子学生のみ月経周期・最終月経、月経困難の内容を含んでいる。

##### 2) 日本語版朝型夜型質問紙 (Morningness–Eveningness Questionnaire : MEQ)

MEQは、クロノタイプを判定するために用いた。Horne&Ostberg (1976) が作成し、日本語に翻訳されたMEQ (Ishihara et al., 1984 ; Ishihara et al., 1986) を使用した。MEQは、過去一ヶ月の睡眠習慣に対する19項目の質問の回答から合計得点を算出し、クロノタイプを判定する自記式質問紙である。信頼性と妥当性が高く、標準的なクロノタイプ評価尺度として広く用いられている。合計得点は16~86点の範囲であり、明らかな夜型(16~30点)、ほぼ夜型(31~41点)、中間型(42~58点)、ほぼ朝型(59~69点)、明らかな朝型(70~86点)と5つのカテゴリーに判定できる。本研究では、16~41点は夜型、42~58点は中間型、59~86点は朝型の3つのカテゴリーに分けた。

##### 3) ミュンヘンクロノタイプ質問紙 (Munich ChronoType Questionnaire : MCTQ)

###### 日本語版

MCTQにて、睡眠関連指標としてのSJLを評価した。Roennebergら(2003)が作成し、日本語版に翻訳され、妥当性の検証もされているMCTQ (Kitamura et al., 2014) を用いた。MCTQは34項目で構成され、平日(就学日)と休日(非就学日)各々における就寝時刻・起床時刻など睡眠のタイミングや目覚まし時計の使用の有無、光曝露の程度などを回答する、自記式質問紙である。SJLは平日の睡眠中央時刻(MSW)から休日の睡眠中央時刻(MSF)差し引いた絶対値の時刻で表される。

##### 4) ピッツバーグ睡眠質問票日本語版 (The Japanese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index : PSQI)

PSQIは、Buysseら(1989)が作成し、信頼性・妥当性の検証もされている日本語版に翻訳されたPSQI (Doi et al., 1998; Doi et al., 1999) を使用した。最近1ヶ月の睡眠習慣や睡眠の質に関する19項目から構成された自記式質問紙である。就寝時刻、入眠潜

時、起床時刻、睡眠時間に関する項目には時刻および時間で回答し、それ以外の項目は0～3点で回答する。19項目の回答より7つの要素、「主観的な睡眠の質」、「入眠時間」、「睡眠時間」、「睡眠効率」、「睡眠困難」、「睡眠薬の使用」、「日中覚醒困難」に分類され、0～3点で得点化する。7つの要素の合計点より総合得点（0～21点）が得られる。総合得点が高いほど睡眠がより障害されていると判断する。カットオフ値は5.5点とされている(Doi et al., 2000)。本研究では、睡眠が障害されているか否かを評価するためにPSQI総合得点およびカットオフ値を用いた。また、睡眠関連指標としてPSQI内で回答された「就寝時刻」、「入眠潜時」、「起床時刻」、「睡眠時間」を用いた。

### 5) SF-12v2 Standard, Japanese Version 2.0 (SF-12)

SF-12 (Ware et al., 1996) は、HRQOL を測定するために使用した。SF-12 は SF-36 内の項目から選択された 12 項目から構成される自記式質問紙である。健康な人々、あるいは様々な疾患を持つ人々の健康に関連する QOL を測定でき、信頼性・妥当性が高く (Fukuhara et al., 1998)、広く用いられている包括的尺度である。本研究ではスタンダード版 (最近 1 か月の振り返り) を使用した (Fukuhara & Suzukamo, 2004)。8 つの下位尺度得点を 0～100 点までの範囲で表し、得点が高いほど HRQOL が高いことを表す。「身体的側面の QOL サマリースコア (Physical component summary : PCS)」、「精神的側面の QOL サマリースコア (Mental component summary : MCS)」、「役割/社会的側面の QOL サマリースコア (Role/Social component summary : RCS)」を算出でき、国民標準値に基づいたスコアリングによって得点化され、国民標準値 (各々 PCS\_J、MCS\_J) と比較して点数を解釈することができる。RCS は国民標準値がないため、素点を使用した。

### 6) Profile of Mood States 2<sup>nd</sup> Edition 日本語版成人用短縮版 (POMS2)

先行研究により、うつ、不安や精神疾患と、夜型指向性や睡眠の問題は連関するというエビデンスが集積している (Van den Berg et al., 2018; Riemann et al., 2020; Taylor & Hasler, 2018)。そのため、精神疾患の症状や状態が睡眠に影響する可能性を鑑み、本研究では抗精神疾患薬の使用は除外基準に設定している。しかしながら、睡眠と気分障害との関連も研究がなされており、睡眠負債により情動コントロールに関与する扁桃体と腹側前帯状皮質間の機能的減弱が起こり、扁桃体活動が強まることで不安・抑うつが増加するとの報告や (Motomura et al., 2013)、自覚できないような潜在的睡眠負債であっても、睡眠の延長により完全に睡眠負債を解消すると扁桃体の脳血流量は減少し、ネガティブな気分も減少したとの報告もある (Motomura et al., 2017)。睡眠負債という睡眠恒常性の問題だけではなく、前述のように青年期特有の概日リズムの変化も影響し、情動機能に悪影響を及ぼす可能性が考えられる。

そのため、本研究では研究対象者の背景にある気分調節の観点から、気分状態を把握するために POMS2 (Heuchert & McNair, 2015) を使用することとした。POMS2 は人

間の情動を気分や感情、情緒といった主観的側面からアプローチすることを目的に開発された自記式質問紙である。日本語版の信頼性、妥当性の検証もされている (Konuma et al., 2015)。本研究では 65 項目の中から 35 項目を選択された成人用短縮版を使用した。本研究では、時間枠を他の質問紙と同様に「過去 1 か月の気分の状態」とし、「まったくなかった」から「非常に多くあった」の 5 段階で回答した。評価の尺度は怒り-敵意 (AH)、混乱-当惑 (CB)、抑うつ-落込み (DD)、疲労-無気力 (FI)、緊張-不安 (TA)、活気-活力 (VA)、友好 (F) の 7 つの下位尺度で構成され、AH + CB + DD + FI + TA - VA を総合的気分状態 (Total Mood Disturbance : TMD) 得点として算出する。TMD 得点は気分の障害や苦痛、主観的幸福度感の全般的な指標であり、持続的な気分状態を評価できる。各得点は男女別のプロフィール換算表にて素得点を出し、標準化された T 得点に換算して解釈する。今回は特定の気分状態を評価することを目的としていないため、気分状態の全般的指標である標準化 TMD (TMD\_T) 得点のみを分析に使用した。TMD\_T 得点は値が大きいほどネガティブな気分状態を強く報告していることを意味する。

#### 4. データ収集の方法および手順

調査対象大学の 1~3 年生の各学年の講義終了後に、講義室にて研究の説明文書、同意書、同意撤回書、質問紙集、および提出用の封筒を配布した。研究者より、研究の目的および調査方法を、口頭並びに説明文書にて説明した。研究に同意した研究対象者は、提出用のテープ付き封筒に回答後の質問紙を封入し、講義室に設置された鍵付き不透明な提出ボックスへ提出した。また自宅などに持ち帰って回答し、後日指定場所の回収ボックスへ提出する方法や、切手付き提出用封筒での郵送提出も選択できるようにした。

#### 5. 分析方法

記述統計は、研究対象者の特性と各項目 (睡眠関連指標、HRQOL および気分状態) を要約するために実施した。結果は、平均 $\pm$ SD または頻度 (%) として表示する。MEQ の結果に基づき、クロノタイプを夜型クロノタイプ、中間型クロノタイプ、朝型クロノタイプの 3 群に分けた。クロノタイプ 3 群に対し、各睡眠関連指標 (PSQI 総合得点、就寝時刻、入眠潜時、起床時刻、睡眠時間、SJL)、HRQOL (PCS\_J、MCS\_J、RCS 素点)、および気分状態 (TMD\_T 得点) を、事後検定としてボンフェローニ法を用いた一元配置分散分析 (ANOVA) にて各々評価した。また、PSQI 総合得点に関しては、カットオフ値が 5.5 点であるため、5 点以下と 6 点以上の 2 群に分け、クロノタイプ間の違いを検討するために  $\chi^2$  検定を実施した。なお、PSQI の下位項目にて不十分な回答があった 21 名は PSQI 総合得点が算出されないため、 $\chi^2$  検定の際に除外した。さらに、MEQ 合計点に対し、各睡眠関連指標および PCS\_J、MCS\_J、RCS 素点、TMD\_T 得点との間の相

関分析には Pearson の相関分析を使用して評価した。有意水準は 5%に設定した。統計分析には、JMP Version 15.2 (SAS Institute, Cary, NC, USA) および IBM SPSS Statistics for windows, Version 18 (IBM, Armonk, NY, USA) を使用した。

## 6. 倫理的配慮

本研究への参加は自由意志であり、参加に同意した後の調査途中であっても、いつでも参加中止が可能であること、研究への同意撤回や参加中止を表明しても、学業や大学生活上で不利益を受けることはないこと、研究への参加が研究対象者の負担にならない配慮を行うこと、研究者が得た情報は厳重に管理をし、学術以外での目的で使用はせず、研究成果を発表する際には個人が特定できないように結果を処理してから使用することを説明した。さらに、研究の説明時は研究者が成績に関与する講義後でないこと、および、研究協力の意思のある学生から同意書を回収した後に、研究者は退室することで研究参加および質問紙への回答に強制性が働かないようにした。

質問紙は匿名回答だが、回答提出時は任意のパスワードを記入してもらうことで、研究対象者から協力中止の申し出があった際にはパスワードを参照してデータを特定し、削除できるようにした。

なお、本研究は、以下の研究倫理委員会によって承認された：

- 1) 神戸大学大学院保健学研究科倫理委員会：承認番号 834
- 2) 関西看護医療大学研究倫理委員会：承認番号 91

### 【各質問紙の使用許諾等について】

MEQ：日本語版朝型夜型質問紙の原著者である石原金由氏より、使用許諾を受けている。

MCTQ：許諾なく使用可能。論文発表を行う際には、妥当性検証論文の記載が必要。

PSQI：使用時・発表時に指定文献を明記する。教育・学術の目的での使用には無料。

SF-12：ライセンス契約を締結（ライセンス登録 No. A-01778-190192）。

POMS2：許諾なく使用可能。質問紙は、出版元である金子書房および販売代理店にて購入する必要がある。本研究では、実施人数分を購入し使用した。

## 第Ⅲ章 結果

### 1. 研究対象者の特徴

Table 1 に、本研究の学生の特徴と各睡眠関連指標、SF-12、および POMS2 の結果を示す。Table 1 および本論文中的表記は全て平均値±標準偏差 (SD) とする。分析した 241 名の学生のうち、80.9%が女性だった。全体の平均年齢は 20.16±1.80 歳だった。80 名の学生 (33.2%) は夜型クロノタイプ、142 名 (58.9%) は中間型クロノタイプ、19 名 (7.9%) は朝型クロノタイプだった。すべての学生の平均 PSQI 総合得点は 6.86±2.97 だった。PSQI では 79 名の学生 (35.9%) が 5 点以下、141 名の学生 (64.1%) が 6 点以上だった。その他の睡眠関連指標に関しては、平均就寝時刻は 0:29±1:32h 平均入眠潜時は 23.34±24.64min、平均起床時刻は 6:54±1:25h、平均睡眠時間は 5.66±1.50h、平均 SJL は 1.72±1.18h だった。

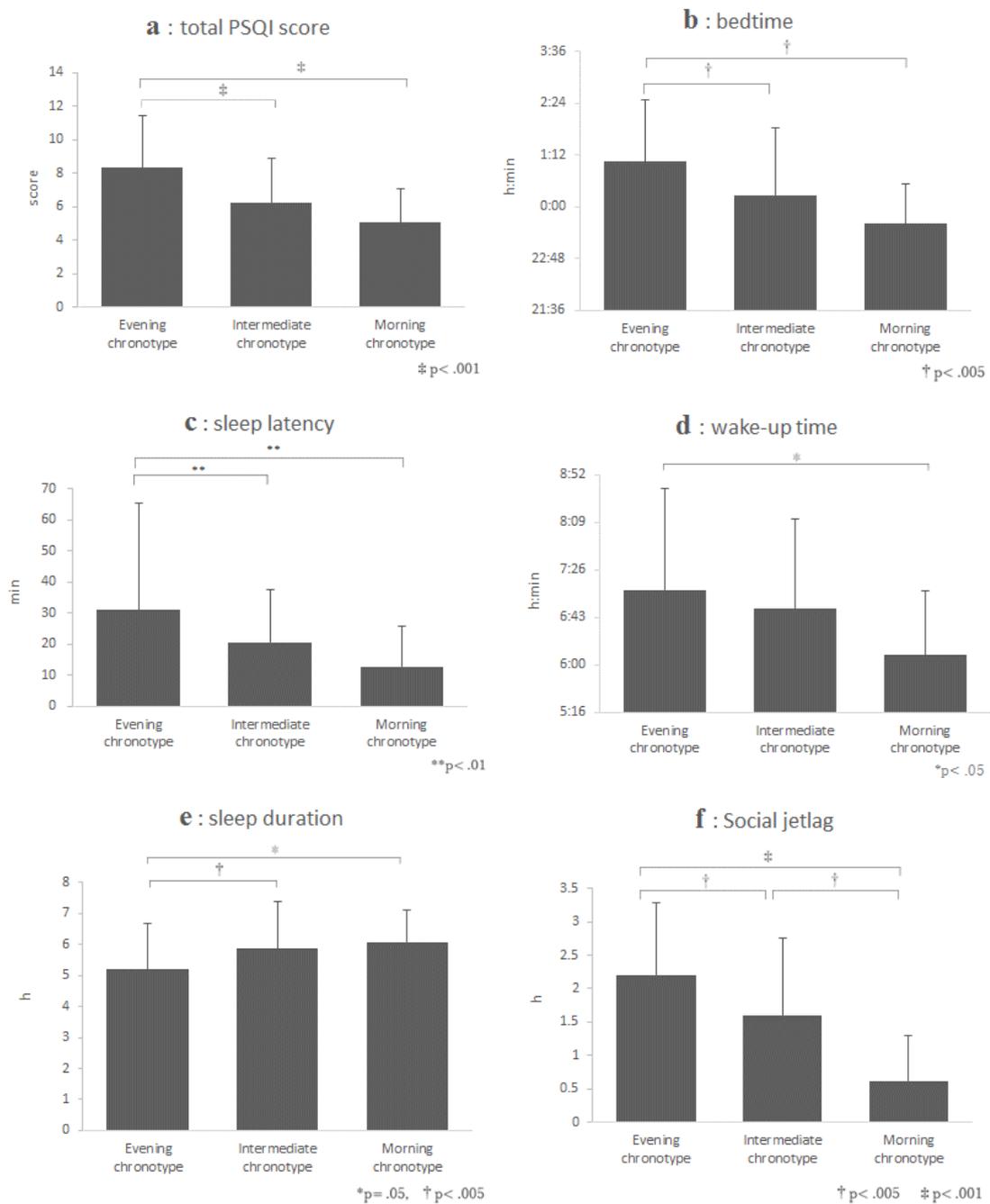
**Table1. Background of research subjects and overall results**

Variable		Total (n=241)	Evening Chronotype (n=80)	Intermediate Chronotype (n=142)	Morning Chronotype (n=19)	p
Sex	Male	46 (19.1)	21 (8.7)	21 (8.7)	4(1.7)	.11
	Female	195 (80.9)	59 (24.5)	121 (50.2)	15 (6.2)	
Age		20.16 ± 1.80	20.5 ± 0.20	19.9 ± 0.15	20.53 ± 0.41	.08
MEQ	score	45.01 ± 8.36	36.30 ± 4.42	47.73 ± 4.51	61.42 ± 2.67	<.0001**
PSQI	total PSQI score	6.86 ± 2.97	8.34 ± 3.11	6.26 ± 2.65	5.06 ± 2.05	<.0001**
	bedtime ( h )	00:29 ± 1:32	01:03 ± 1:25	00:16 ± 1:34	23:36 ± 00:56	.05
	sleep latency (min)	23.34 ± 24.64	30.99 ± 34.45	20.47 ± 17.03	12.63 ± 13.06	.001**
	wake-up time (h)	06:54 ± 1:25	07:08 ± 1:33	06:51 ± 01:22	06:09 ± 00:58	.02*
	sleep duration (h)	5.66 ± 1.50	5.19 ± 1.47	5.87 ± 1.51	6.08 ± 1.05	.002**
MCTQ	SJL(h)	1.72 ± 1.18	2.20 ± 1.08	1.60 ± 1.15	0.62 ± 0.68	<.0001**
SF-12	PCS_J	45.16 ± 10.63	43.42 ± 11.37	45.81 ± 10.42	48.00 ± 7.57	.18
	MCS_J	48.37 ± 9.17	48.15 ± 9.27	48.51 ± 9.29	48.16 ± 8.05	.96
	RCS	41.34 ± 12.28	39.63 ± 11.77	42.01 ± 12.00	43.79 ± 16.48	.31
POMS2	TMD_T	55.77 ± 10.91	57.67 ± 10.18	54.84 ± 11.06	55.00 ± 12.22	.19

Mean ± Standard Deviation or n (%). MEQ: Munich Chronotype Questionnaire, MCTQ: Munich Chronotype Questionnaire, SJL: Social jetlag, PSQI: The Japanese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index, SF-12: SF-12v2 Standard, Japanese Version 2.0, PCS\_J: Physical QOL Summary Score norm-based scoring, MCS\_J: Mental QOL Summary Score norm-based scoring, RCS: Role/Social QOL Summary Score row score, POMS2: Profile of Mood States 2<sup>nd</sup> Edition. TMD\_T: total mood disturbance T score. Number of PSQI defects: 21. The P value was analyzed through ANOVA. \* p< .05, \*\* p< .01.

## 2. クロノタイプと睡眠関連指標

クロノタイプ3群における睡眠関連指標（PSQI 総合得点、就寝時刻、入眠潜時、起床時刻、睡眠時間、SJL）の違いを調べた。各クロノタイプの睡眠関連指標の平均値とSDはTable 1に示す。そして、事後検定としてボンフェローニ法を用いた一元配置ANOVAによるクロノタイプ3群の比較結果をFigure 2に示す。特に、PSQI 総合得点では、夜型クロノタイプの平均スコアは $8.34 \pm 3.11$ だった。このスコアは、中間型クロノタイプ ( $6.26 \pm 2.65$ ) および朝型クロノタイプ ( $5.06 \pm 2.05$ ) のスコアよりも高く、睡眠が障害されていることを示唆している。群間比較においては、夜型クロノタイプ-中間型クロノタイプおよび夜型クロノタイプ-朝型クロノタイプにおいて平均値が異なり、統計学的に有意であった（いずれも  $p < .001$ ）(Fig.2 の a)。就寝時刻は夜型クロノタイプが  $01:03 \pm 1:25h$  であり、中間型クロノタイプが  $00:16 \pm 1:34h$ 、朝型クロノタイプが  $23:36 \pm 00:56h$  であった。群間比較においては、夜型クロノタイプ-中間型クロノタイプおよび夜型クロノタイプ-朝型クロノタイプにおいて平均値が異なり、統計学的に有意であった（いずれも  $p < .005$ ）(Fig.2 の b)。入眠潜時については、夜型クロノタイプの平均は  $30.99 \pm 34.45min$  であり、中間型クロノタイプは  $20.47 \pm 17.03min$  であり、朝型クロノタイプは  $12.63 \pm 13.06min$  であった。群間比較においては、夜型クロノタイプ-中間型クロノタイプおよび夜型クロノタイプ-朝型クロノタイプにおいて平均値が異なり、統計学的に有意であった（いずれも  $p < .01$ ）(Fig.2 の c)。起床時刻は夜型クロノタイプが  $07:08 \pm 1:33h$  であり、中間型クロノタイプが  $06:51 \pm 01:22h$ 、朝型クロノタイプが  $06:09 \pm 00:58h$  であった。群間比較においては、夜型クロノタイプ-朝型クロノタイプにおいて平均値が異なり、統計学的に有意であった（いずれも  $p < .05$ ）(Fig.2 の d)。睡眠時間については、夜型クロノタイプが  $5.19 \pm 1.47h$  であり、中間型クロノタイプは  $5.87 \pm 1.51h$ 、朝型クロノタイプは  $6.08 \pm 1.05h$  であった。群間比較においては、夜型クロノタイプ-中間型クロノタイプおよび夜型クロノタイプ-朝型クロノタイプにおいて平均値が異なり、統計学的に有意であった（それぞれ  $p < .005$ 、 $p = .05$ ）(Fig.2 の e)。SJLは、夜型クロノタイプの平均は  $2.20 \pm 1.08h$  であり、中間型クロノタイプは  $1.60 \pm 1.15h$ 、朝型クロノタイプは  $0.62 \pm 0.68h$  であった。群間比較においては、夜型クロノタイプ-中間型クロノタイプ、夜型クロノタイプ-朝型クロノタイプ、および中間型クロノタイプ-朝型クロノタイプにおいて平均値の差が統計学的に有意であった（各々  $p < .005$ 、 $p < .001$ 、 $p < .005$ ）(Fig.2 の f)。



**Figure 2. Chronotypes and sleep-related parameters**

Sleep-related parameters: total PSQI score (a), bed time(b), sleep latency (c), wake-up time(d), sleep duration (e), Social jetlag (f). This shows the comparison of the average values among the three chronotypes (evening, intermediate, and morning) judged by Japanese version of Morningness–Eveningness Questionnaire (MEQ). Error bar: standard deviation, displayed only in the positive direction. The P value is based on ANOVA using the Bonferroni method for the post-test. \* $p \leq .05$ , \*\* $p < .01$ , † $p < .005$ , ‡ $p < .001$

PSQI 総合得点カットオフ値を超える得点（6 点以上）だった学生のうち、58 名が夜型クロノタイプ（78.4%）、77 名が中間型クロノタイプ（59.7%）、6 名が朝型クロノタイプ（35.3%）だった（Table 2）。クロノタイプ 3 群と PSQI 総合得点カットオフ値との関連について  $\chi^2$  独立性の検定を行ったところ、 $\chi^2=13.78$  であり、統計学的に有意であった（ $p < .001$ ）。夜型クロノタイプの PSQI 総合得点カットオフ値 6 点以上の調整済み残差による頻度の差は 3.1、朝型クロノタイプの PSQI 総合得点カットオフ値 6 点以上の調整済み残差による頻度の差は -2.6、クロノタイプと PSQI 総合得点カットオフ値の 2 要因間において、どの程度関連があるかを表す連関係数 V は、 $V = .250$  であった。これらより、特に夜型クロノタイプの約 80% において睡眠が障害されていることが示唆された。

**Table 2. Contingency table of chronotypes and PSQI cutoff value**

		total PSQI score		total
		$\leq 5$	$\geq 6$	
MEQ	Evening chronotype	16(21.6)	58(78.4)	74
	Intermediate chronotype	52(40.3)	77(59.7)	129
	Morning chronotype	11(64.7)	6(35.3)	17
total		79(35.9)	141(64.1)	220

Indicated by n (%). Number of PSQI defects: 21. MEQ: Munich Chronotype Questionnaire, PSQI: The Japanese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI cutoff value 5.5 points.

合計 MEQ 得点と各睡眠関連指標、PCS\_J、MCS\_J、RCS、および TMD\_T との相関関係を評価した (Table 3)。結果として、相関係数は、PSQI 総合得点 :  $r = -.396$ 、就寝時刻 :  $r = -.320$ 、入眠潜時 :  $r = -.257$ 、起床時刻 :  $r = -.230$ 、睡眠時間 :  $r = .207$ 、SJL :  $r = -.428$ 、PCS\_J :  $r = .212$  であり、統計学的に有意であった (睡眠関連指標は  $p < .001$ 、PCS\_J は  $p < .01$ )。睡眠関連指標の中で、特に PSQI 総合得点、就寝時刻、および SJL は逆相関していた。

**Table 3. Results of Pearson correlation between total MEQ scores and each sleep-related parameter, PCS\_J, MCS\_J, RCS, and TMD\_T.**

	Total PSQI score (n=220)	bedtime (n=240)	sleep latency (n=241)	wake-up time (n=241)	sleep duration (n=241)	SJL (n=234)	PCS_J (n=214)	MCS_J (n=214)	RCS (n=214)	TMD_T (n=232)
MEQ (score)	-.396**	-.320**	-.257**	-.230**	.207**	-.428**	.212*	.087	.106	-.115

MEQ: Munich Chronotype Questionnaire, MCTQ: Munich Chronotype Questionnaire, SJL: Social jetlag, PSQI: The Japanese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index, SF-12: SF-12v2 Standard, Japanese Version 2.0, PCS\_J: Physical QOL Summary Score norm-based scoring, MCS\_J: Mental QOL Summary Score norm-based scoring, RCS: Role/Social QOL Summary Score row score, POMS2: Profile of Mood States 2nd Edition. TMD\_T: total mood disturbance T score. \*  $p < .01$ , \*\*  $p < .001$ .

### 3. クロノタイプと HRQOL および気分状態

クロノタイプ 3 群における SF-12 (PCS\_J、MCS\_J、RCS) と POMS2 (TMD\_T) の違いを調べた。各クロノタイプにおける PCS\_J、MCS\_J、RCS、および TMD\_T のスコア平均値と SD は Table 1 に示す。

PCS\_J において夜型クロノタイプは  $43.42 \pm 11.37$  であり、中間型クロノタイプは  $45.81 \pm 10.42$ 、朝型クロノタイプは  $48.00 \pm 7.57$  であった。クロノタイプ 3 群間の平均値の差は統計学的に異なるとはいえず、関連はみられなかった ( $p = .18$ )。MCS\_J において夜型クロノタイプは  $48.15 \pm 9.27$  であり、中間型クロノタイプは  $48.51 \pm 9.29$ 、朝型クロノタイプは  $48.16 \pm 8.05$  であった。クロノタイプ 3 群間の平均値の差は統計学的に異なるとはいえず、関連はみられなかった ( $p = .96$ )。RCS 素点において夜型クロノタイプは  $39.63 \pm 11.77$  であり、中間型クロノタイプは  $42.01 \pm 12.00$ 、朝型クロノタイプは  $43.79 \pm 16.48$  であった。クロノタイプ 3 群間の平均値の差は統計学的に異なるとはいえず、関連はみられなかった ( $p = .31$ )。TMD\_T において夜型クロノタイプは  $57.67 \pm 10.18$  であり、中間型クロノタイプは  $54.84 \pm 11.06$ 、朝型クロノタイプは  $55.00 \pm 12.22$  であった。クロノタイプ 3 群間の平均値の差は統計学的に異なるとはいえず、関連はみられなかった ( $p = .19$ )。

#### 4. 結果のまとめ

分析対象となった241名の学生（平均年齢  $20.16 \pm 1.80$  歳、女性 80.9%）のうち、80名（33.2%）は夜型クロノタイプ、142名（58.9%）は中間型クロノタイプ、19名（7.9%）は朝型クロノタイプだった。平均 PSQI 総合得点は  $6.86 \pm 2.97$  だった。睡眠が障害されていると判定される PSQI カットオフ値に対し、141名の学生（64.1%）が6点以上であった。その中でも、夜型クロノタイプの約80%の学生がカットオフ値以上を示し、平均 PSQI 総合得点は  $8.34 \pm 3.11$  と睡眠が障害されていた。睡眠関連指標（PSQI 総合得点、就寝時刻、入眠潜時、起床時刻、睡眠時間、SJL）において、夜型クロノタイプは他のクロノタイプと比較し、すべての睡眠関連指標において平均値の差が統計学的に有意であった。一方、クロノタイプの各群に対する SF-12（PCS\_J、MCS\_J、RCS 素点）および POMS2（TMD\_T 得点）の平均値の差は統計学的に異なるとはいえず、関連はみられなかった。

## 第IV章 考察

### 1. 看護学生のクロノタイプと睡眠関連指標

本研究は、看護大学生のクロノタイプが睡眠と HRQOL に影響を与えるかどうかを調査した横断的観察研究である。本研究では、看護学生のほぼ 3 分の 2 の睡眠が障害されていた。特に、夜型クロノタイプでは顕著に睡眠が障害されていた。

本研究で調査された看護学生の平均 PSQI 総合得点は  $6.86 \pm 2.97$  であり、睡眠が障害されていることを示す PSQI カットオフ値の 5.5 点を超えていた。PSQI を使用した以前の報告によると、看護学生の平均 PSQI 総合得点は  $6.47 \pm 2.67$  (Ahn & Kim, 2015) から  $7.41 \pm 3.03$  (Park et al., 2019) の範囲であり、どちらも本研究の結果と類似していた。一方、一般の大学生では、平均 PSQI 総合得点が  $4.51 \pm 2.52$  (Li et al., 2020) から  $6.87 \pm 3.29$  (Becker et al., 2018) の範囲であることが報告されている。まとめると、これらの結果は、看護学生は他の大学生よりも睡眠が障害されている可能性が高いことを示している。看護学生は、看護基礎教育カリキュラムが濃密であり、他学部の学生と比較して高負荷になりやすく、学生のうちに Burnout することは先行研究でも明らかとなっている (Bartlett et al., 2016; Lavoie-Tremblay et al., 2021; Quina Galdino et al., 2020)。本研究は、看護学生の生活背景や負担感の調査は行っていないが、他学部の大学生と比較し睡眠が障害されている背景には看護学生の高負荷が影響している可能性もあると考えられる。

ただし、これまでの研究では、看護学生のさまざまなクロノタイプにおける複数の睡眠関連指標を明らかにしていない。本研究で調査された看護学生の中のクロノタイプの分布は、夜型クロノタイプで 33.2%、中間型クロノタイプで 58.9%、朝型クロノタイプで 7.9% だった。したがって、夜型クロノタイプは学生の 3 分の 1 を占めた。Önder ら (2014) による大学生を対象とした研究において、クロノタイプ分布は夜型クロノタイプで 14.9%、中間型クロノタイプで 64.1%、朝型クロノタイプで 21.0% だった。したがって、本研究の方が夜型クロノタイプの割合が高かった。さらに、Önder らの報告したデータ (平均  $\pm$  SD) によると、夜型クロノタイプの PSQI 総合得点は  $8.0 \pm 3.2$ 、睡眠時間は  $8:22 \pm 1:38$ h、SJL は  $1:01 \pm 1:25$ h だった。本研究では、夜型クロノタイプの学生の約 80% がカットオフ値よりも高い PSQI 総合得点を示し、PSQI 総合得点は  $8.34 \pm 3.11$  であるため、睡眠の障害が示唆された。また、PSQI 総合得点以外の睡眠関連指標においても、夜型クロノタイプは他のクロノタイプと比較すると平均値が異なっていた。

これまでのさまざまな研究が、臨床看護師の睡眠問題を明らかにしている。臨床看護師における PSQI を使用した最近の研究によると、中国の救急科看護師は  $8.2 \pm 3.9$  (Dong et al., 2020)、韓国の臨床看護師は  $8.31 \pm 3.04$  (Kang, H et al., 2020) であった。さらに、別の研究では、韓国の臨床看護師の PSQI 総合得点は  $9.37 \pm 3.31$  であると報告さ

れている (Hong & Lee, 2020)。これらの研究の臨床看護師に割り当てられた勤務時間とシフトタイプの違いは不明であり、勤務状況が同一でないため一概に比較はできないが、本研究における夜型クロノタイプの学生は、臨床看護師と同様の結果を示した。これらの個人の睡眠は、看護師として就労する以前に、著しく損なわれている可能性がある。さらに、看護基礎教育後3年間看護師として働いた個人を追跡した縦断研究は、睡眠の質が低下し続けていることを示し、また、学生生活と就労生活の間の移行で最も重大な低下が生じたことを報告している (Hasson & Gustavsson, 2010)。加えて、新人看護師の睡眠の問題と離職率を調査した前向き縦断研究 (Han et al., 2019) の結果は、睡眠時間が減少し、睡眠の質および知覚される健康状態が就労開始後6週間から6か月の間に悪化し、就職後、ベースラインから2年後まで悪化したことを示した。これらのことから、学生時代からすでに睡眠が障害されていた場合、夜型クロノタイプの学生は就職後に健康状態が悪化する速度が速く、また睡眠の障害の程度も深刻になることが懸念される。実際、ベースラインの臨床看護実践に曝露する前に睡眠が障害されている学生は、高い離職率を示したと報告されている (Han et al., 2020)。

## 2. 看護学生のクロノタイプと HRQOL

本研究では、クロノタイプと HRQOL および気分状態の間に関連性は見られなかった。平日の睡眠不足に対処する1つの方法は、週末(休日)の朝の起床時刻を遅らせて多く睡眠をとる、つまり代償性睡眠により睡眠不足を解消する事である。Oh らの研究によると、平日の睡眠時間が7時間未満で週末のキャッチアップ睡眠をとったグループは良い HRQOL スコアであり、かつ、クロノタイプが遅く、週末のキャッチアップ睡眠をとったグループは良い HRQOL スコアであるという結果を示し、週末のキャッチアップ睡眠は、よい HRQOL と関連することを示唆した (Oh et al., 2019)。さらに、夜型クロノタイプの大学生は、朝型および中間型クロノタイプと比較して平日の睡眠時間が少なかったが、休日の睡眠時間を延長し、布団の中にいた時間に対する実際に眠った時間の割合を示す睡眠効率を大幅に向上させることで、平日の睡眠不足を補っていたことを報告する研究もある (Vitale et al., 2015)。これらより、夜型クロノタイプは平日の睡眠負債に対して、週末に起床時刻を延長して多くの睡眠をとることで回復が図られ、短期的な HRQOL と気分状態が維持される可能性があると考えられる。その一方で、平日と週末の睡眠時間帯がずれることで睡眠覚醒リズムが乱れて SJL が引き起こされ、SJL が慢性的・長期的に継続することで身体的および心理的問題を引き起こすことが予想される。本研究では平日と休日の違いを調べていないため、この問いに答えることができない。今後の研究では、因果関係を証明するために、平日と休日の睡眠関連指標と HRQOL の変化を縦断的に調査する必要がある。

### 3. 研究の限界と今後の課題

本研究にはいくつかの限界がある。第一に、これは横断的観察研究であるため、調査時点でのクロノタイプと睡眠関連指標、HRQOL、および気分状態との間の関連性を明らかにすることはできても、因果関係を推測することは困難である。第二に、これは2つの大学における調査であり、かつ臨地実習の影響は検討していない。そのため結果は全国のすべての看護学生に一般化されるとは限らない。したがって、今後の研究ではより広範囲のサンプリングが必要である。第三に、この研究は看護学生を対象としたため、男女比の点で差があった。本研究はクロノタイプと睡眠関連指標、HRQOL、および気分状態に対する性別の影響を検証する設計をしていないため、性差の影響について言及することはできない。さらに、HRQOLは健康に関連するQOLを包括的に評価する尺度であり、睡眠以外の因子によって影響を受ける可能性がある。このように、クロノタイプ、睡眠関連指標、HRQOL、および気分状態に影響する可能性のある交絡因子および偶然性をコントロールできていない事が課題である。第四に、調査に使用された質問紙は全て自記式であり、想起バイアスおよび社会的望ましきバイアスの影響を受ける可能性がある。さらに、自記式は回答者の主観に完全に依存するため、睡眠関連指標は実際とは異なる可能性がある。したがって、主観的な指標に加えて、今後は活動量計であるアクチグラフィャーや睡眠時脳波計を用いて測定される、実際の入眠時刻や入眠潜時、睡眠時間等の客観的な指標を用いた調査が必要である。

### 4. 看護学生に対するサポートへの示唆

看護学生時から始まる睡眠問題は、看護師としてのキャリア発達に影響を与える可能性がある。学生の段階で問題が見られなかったとしても、就労後に問題が表面化することもあると考えられる。したがって、特に睡眠が障害されていた夜型クロノタイプの学生の場合、臨床現場を知っている大学教員が個々の学生の睡眠を聞いてフォローアップする必要がある。また、大学での始業時間や時間割の工夫など、学生の生理学的変化に合わせたサポート体制を整えることが理想的である。同時に、看護基礎教育内における睡眠衛生指導を充実させ、学生が自分の睡眠を含む健康管理行動の必要性を認識して実行を奨励することは、将来の健康問題の予防につながり、看護師としての職務を継続する能力を強化すると考えられる。

## 第V章 結論

看護学生は睡眠の問題を抱えており、その中でも夜型クロノタイプの学生は、朝型クロノタイプや中間型クロノタイプよりも睡眠が障害されている可能性が示唆された。一方で、クロノタイプはHRQOLと気分状態には関連がなかった。これは、HRQOLが週末の代償的睡眠によって維持されている可能性が考えられた。夜型クロノタイプの看護学生は、早い段階から睡眠に関するサポートが必要であると考えられる。

## 謝辞

本研究の実施にあたり、研究協力をご快諾下さった看護学生の皆様に、そして日本語版朝型夜型質問紙 (MEQ) の使用をご快諾下さいました、石原金由先生に深く感謝申し上げます。

また、本研究を行うにあたり、多大なご尽力を賜りました、関西看護医療大学学長 江川隆子先生、同大学看護学部看護学科長・教授 奥津文子先生、元 関西看護医療大学看護学部看護学科教授 大坪みはる先生、元 関西看護医療大学看護学部看護学科講師 犀川由紀子先生に深く感謝申し上げます。

ならびに、調査を行うにあたり多大なご協力を賜りました、神戸大学大学院保健学研究科教授 千葉理恵先生、元 神戸大学大学院保健学研究科教授、現 金城学院大学看護学部看護学科教授 上杉裕子先生に深く感謝申し上げます。

そして、博士後期課程の中途からの研究室所属をご快諾頂いた上、温かく迎えて下さり、かつ研究のご指導およびアドバイスを下さいました、神戸大学大学院保健学研究科教授 石井豊恵先生をはじめとする石井研究室の先生方、大学院生の皆様に深く感謝申し上げます。

最後に、博士後期課程を通し、そして最後まで懇切丁寧なご指導を賜りました、元 神戸大学大学院保健学研究科教授、現 神戸常盤大学保健科学部長・看護学科教授 塩谷英之先生、および、神戸常盤大学保健科学部看護学科特命助教 丹智絵子先生に心から敬意を表し、深くお礼申し上げます。

本研究は、関西看護医療大学研究助成金 (承認番号: 19001) より助成を受けました。

## 文献リスト

1. Ahn, S. Y., & Kim, Y. J. (2015). The influence of smart phone use and stress on quality of sleep among nursing students. *Indian J Sci Technol*, 8(35), 1-6.  
<https://doi.org/10.17485/ijst/2015/v8i35/85943>
2. Alfonsi, V., Scarpelli, S., D'Atri, A., Stella, G., & De Gennaro, L. (2020). Later School Start Time: The Impact of Sleep on Academic Performance and Health in the Adolescent Population. *International journal of environmental research and public health*, 17(7), 2574.  
<https://doi.org/10.3390/ijerph17072574>
3. American Academy of Pediatrics (2014, September 01). School start times for adolescents. Adolescent Sleep Working Group, Committee on Adolescence, & Council on School Health. *Pediatrics*, 134(3), 642–649. <https://doi.org/10.1542/peds.2014-1697>
4. American Medical Association (2016, Jun 14). AMA supports delayed school start times to improve adolescent wellness. <https://www.ama-assn.org/press-center/press-releases/ama-supports-delayed-school-start-times-improve-adolescent-wellness>
5. An, Y., & Kang, J. (2016). Relationship between Organizational Culture and Workplace Bullying among Korean Nurses. *Asian nursing research*, 10(3), 234–239.  
<https://doi.org/10.1016/j.anr.2016.06.004>
6. Bakotic, M., Radosevic-Vidacek, B., & Koscec Bjelajac, A. (2017). Morningness-eveningness and daytime functioning in university students: the mediating role of sleep characteristics. *Journal of sleep research*, 26(2), 210–218. <https://doi.org/10.1111/jsr.12467>
7. Barbato G. (2021). REM Sleep: An Unknown Indicator of Sleep Quality. *International journal of environmental research and public health*, 18(24), 12976. <https://doi.org/10.3390/ijerph182412976>

8. Bartlett, M. L., Taylor, H., & Nelson, J. D. (2016). Comparison of Mental Health Characteristics and Stress Between Baccalaureate Nursing Students and Non-Nursing Students. *The Journal of nursing education, 55*(2), 87–90. <https://doi.org/10.3928/01484834-20160114-05>
9. 米国睡眠医学会(著). 日本睡眠学会(監訳). (2018). *AASM による睡眠および随伴イベントの判定マニュアル : ルール, 用語, 技術仕様の詳細(VERSION 2.5)*. ライフ・サイエンス
10. Becker, S. P., Jarrett, M. A., Luebke, A. M., Garner, A. A., Burns, G. L., & Kofler, M. J. (2018). Sleep in a large, multi-university sample of college students: sleep problem prevalence, sex differences, and mental health correlates. *Sleep health, 4*(2), 174–181. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2018.01.001>
11. Blake, M. J., Trinder, J. A., & Allen, N. B. (2018). Mechanisms underlying the association between insomnia, anxiety, and depression in adolescence: Implications for behavioral sleep interventions. *Clinical psychology review, 63*, 25–40. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2018.05.006>
12. Boergers, J., Gable, C. J., & Owens, J. A. (2014). Later school start time is associated with improved sleep and daytime functioning in adolescents. *Journal of developmental and behavioral pediatrics : JDBP, 35*(1), 11–17. <https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000000018>
13. Borbély A. A. (1982). A two process model of sleep regulation. *Human neurobiology, 1*(3), 195–204.
14. Borbély, A. A., Baumann, F., Brandeis, D., Strauch, I., & Lehmann, D. (1981). Sleep deprivation: effect on sleep stages and EEG power density in man. *Electroencephalography and clinical neurophysiology, 51*(5), 483–495. [https://doi.org/10.1016/0013-4694\(81\)90225-x](https://doi.org/10.1016/0013-4694(81)90225-x)
15. Buysse, D. J., Reynolds III, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry research, 28*(2), 193-213. [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)

16. Caliandro, R., Streng, A. A., van Kerkhof, L., van der Horst, G., & Chaves, I. (2021). Social Jetlag and Related Risks for Human Health: A Timely Review. *Nutrients*, *13*(12), 4543. <https://doi.org/10.3390/nu13124543>
17. California Legislative Information. (2019). SB-328 Pupil attendance: school start time. Date Published: 2019, October, 14 9:00. [https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billTextClient.xhtml?bill\\_id=201920200SB328](https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billTextClient.xhtml?bill_id=201920200SB328)
18. Carrell, S. E., Maghakian, T., & West, J. E. (2011). 'A's from Zz'zz's? The causal effect of school start time on the academic achievement of adolescents. *American Economic Journal: Economic Policy*, *3*(3), 62-81. <https://doi.org/10.1257/pol.3.3.62>
19. Carskadon M. A. (2011). Sleep in adolescents: the perfect storm. *Pediatric clinics of North America*, *58*(3), 637–647. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2011.03.003>
20. Carskadon, M. A., Labyak, S. E., Acebo, C., & Seifer, R. (1999). Intrinsic circadian period of adolescent humans measured in conditions of forced desynchrony. *Neuroscience letters*, *260*(2), 129–132. [https://doi.org/10.1016/s0304-3940\(98\)00971-9](https://doi.org/10.1016/s0304-3940(98)00971-9)
21. Carskadon, M. A., Vieira, C., & Acebo, C. (1993). Association between puberty and delayed phase preference. *Sleep*, *16*(3), 258–262. <https://doi.org/10.1093/sleep/16.3.258>
22. Chang, S. J., & Jang, S. J. (2019). Social jetlag and quality of life among nursing students: A cross-sectional study. *Journal of advanced nursing*, *75*(7), 1418–1426. <https://doi.org/10.1111/jan.13857>
23. Chung, S. T., Onuzuruike, A. U., & Magge, S. N. (2018). Cardiometabolic risk in obese children. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *1411*(1), 166–183. <https://doi.org/10.1111/nyas.13602>
24. Clement-Carbonell, V., Portilla-Tamarit, I., Rubio-Aparicio, M., & Madrid-Valero, J. J. (2021). Sleep Quality, Mental and Physical Health: A Differential Relationship. *International journal of environmental research and public health*, *18*(2), 460. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020460>

25. Comsa, M., Anderson, K. N., Sharma, A., Yadav, V. C., & Watson, S. (2022). The relationship between sleep and depression and bipolar disorder in children and young people. *BJPsych open*, 8(1), e27. <https://doi.org/10.1192/bjo.2021.1076>
26. Crowley, S. J., Wolfson, A. R., Tarokh, L., & Carskadon, M. A. (2018). An update on adolescent sleep: New evidence informing the perfect storm model. *Journal of adolescence*, 67, 55–65. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2018.06.001>
27. Culnan, E., Kloss, J. D., & Grandner, M. (2013). A prospective study of weight gain associated with chronotype among college freshmen. *Chronobiology international*, 30(5), 682–690. <https://doi.org/10.3109/07420528.2013.782311>
28. Curcio, G., Ferrara, M., & De Gennaro, L. (2006). Sleep loss, learning capacity and academic performance. *Sleep medicine reviews*, 10(5), 323–337. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2005.11.001>
29. Danner, F., & Phillips, B. (2008). Adolescent sleep, school start times, and teen motor vehicle crashes. *Journal of clinical sleep medicine : JCSM : official publication of the American Academy of Sleep Medicine*, 4(6), 533–535.
30. Darchia, N., Oniani, N., Sakhelashvili, I., Supatashvili, M., Basishvili, T., Eliozishvili, M., Maisuradze, L., & Cervena, K. (2018). Relationship between Sleep Disorders and Health Related Quality of Life-Results from the Georgia SOMNUS Study. *International journal of environmental research and public health*, 15(8), 1588. <https://doi.org/10.3390/ijerph15081588>
31. Dijk, D. J., Brunner, D. P., Beersma, D. G., & Borbély, A. A. (1990). Electroencephalogram power density and slow wave sleep as a function of prior waking and circadian phase. *Sleep*, 13(5), 430–440. <https://doi.org/10.1093/sleep/13.5.430>
32. Doi Y, Minowa M, Okawa M, Uchiyama M. (1998). Development of the Japanese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. *J. Psychiatry Treat. (Seishinka Chiryogaku)* 13: 755–763 (in Japanese).

33. Doi Y, Minowa M, Uchiyama M, Kin K, Shibui K, Kamei Y. (1999). A report from a community-based study on sleep disorders using DSM-IV Criteria. *Clin. Psychiatry (Seishin Igaku)*, 41:1071–1078(in Japanese). <https://doi.org/10.11477/mf.1405904855>
34. Doi Y, Minowa M, Uchiyama M, Okawa M, Kim K, Shibui K, Kamei Y. (2000). Psychometric assessment of subjective sleep quality using the Japanese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI-J) in psychiatric disordered and control subjects. *Psychiatry Res.* 97(2-3):165–172. [https://doi.org/10.1016/S0165-1781\(00\)00232-8](https://doi.org/10.1016/S0165-1781(00)00232-8)
35. 土井 由利子. (2004). 特集: 保健医療分野における QOL 研究の現状総論-QOL の概念と QOL 研究の重要性. *J. Natl. Inst. Public Health*, 53(3), <https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8801564>
36. Dong, H., Zhang, Q., Zhu, C., & Lv, Q. (2020). Sleep quality of nurses in the emergency department of public hospitals in China and its influencing factors: a cross-sectional study. *Health and quality of life outcomes*, 18(1), 116. <https://doi.org/10.1186/s12955-020-01374-4>
37. Duan, Y., Sun, J., Wang, M., Zhao, M., Magnussen, C. G., & Xi, B. (2020). Association between short sleep duration and metabolic syndrome in Chinese children and adolescents. *Sleep medicine*, 74, 343–348. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2020.08.018>
38. Dunleavy, G., Tonon, A. C., Chua, A. P., Zhang, Y., Cheung, K. L., Thach, T. Q., Rykov, Y., Soh, C. K., Christopoulos, G., de Vries, H., & Car, J. (2019). A Multifactorial Approach to Sleep and Its Association with Health-Related Quality of Life in a Multiethnic Asian Working Population: A Cross-Sectional Analysis. *International journal of environmental research and public health*, 16(21), 4147. <https://doi.org/10.3390/ijerph16214147>
39. Edwards, F. (2012). Early to rise? The effect of daily start times on academic performance. *Economics of Education Review*, 31(6), 970-983. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2012.07.006>

40. Evans, M., Kelley, P., & Kelley, J. (2017). Identifying the Best Times for Cognitive Functioning Using New Methods: Matching University Times to Undergraduate Chronotypes. *Frontiers in human neuroscience, 11*, 188. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00188>
41. Evans, S. L., & Norbury, R. (2021). Associations between diurnal preference, impulsivity and substance use in a young-adult student sample. *Chronobiology international, 38*(1), 79–89. <https://doi.org/10.1080/07420528.2020.1810063>
42. Fernandez-Mendoza, J., Calhoun, S., Bixler, E. O., Pejovic, S., Karataraki, M., Liao, D., Vela-Bueno, A., Ramos-Platon, M. J., Sauder, K. A., & Vgontzas, A. N. (2010). Insomnia with objective short sleep duration is associated with deficits in neuropsychological performance: a general population study. *Sleep, 33*(4), 459–465. <https://doi.org/10.1093/sleep/33.4.459>
43. Fernández-Mendoza, J., Vela-Bueno, A., Vgontzas, A. N., Olavarrieta-Bernardino, S., Ramos-Platón, M. J., Bixler, E. O., & De la Cruz-Troca, J. J. (2009). Nighttime sleep and daytime functioning correlates of the insomnia complaint in young adults. *Journal of adolescence, 32*(5), 1059-1074. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2009.03.005>
44. Fukuhara, S. & Suzukamo, Y. (2004) *Manual of SF-36v2 Japanese Version*. Institute for Health Outcomes and Process Evaluation Research.
45. Fukuhara, S., Bito, S., Green, J., Hsiao, A., & Kurokawa, K. (1998). Translation, adaptation, and validation of the SF-36 Health Survey for use in Japan. *Journal of clinical epidemiology, 51*(11), 1037–1044. [https://doi.org/10.1016/s0895-4356\(98\)00095-x](https://doi.org/10.1016/s0895-4356(98)00095-x)
46. Gariépy, G., Riehm, K. E., Whitehead, R. D., Doré, I., & Elgar, F. J. (2019). Teenage night owls or early birds? Chronotype and the mental health of adolescents. *Journal of sleep research, 28*(3), e12723. <https://doi.org/10.1111/jsr.12723>
47. Hagenauer, M. H., & Lee, T. M. (2013). Adolescent sleep patterns in humans and laboratory animals. *Hormones and behavior, 64*(2), 270–279. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2013.01.013>

48. Han, K., Kim, Y. H., Lee, H. Y., & Lim, S. (2020). Novice nurses' sleep disturbance trajectories within the first 2 years of work and actual turnover: A prospective longitudinal study. *International journal of nursing studies*, *112*, 103575. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103575>.
49. Han, K., Kim, Y. H., Lee, H. Y., Cho, H., & Jung, Y. S. (2019). Changes in health behaviours and health status of novice nurses during the first 2 years of work. *Journal of advanced nursing*, *75*(8), 1648–1656. <https://doi.org/10.1111/jan.13947>
50. Hasson, D., & Gustavsson, P. (2010). Declining sleep quality among nurses: a population-based four-year longitudinal study on the transition from nursing education to working life. *PloS one*, *5*(12), e14265. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0014265>
51. Heuchert, JP & McNair DM. (2015). *The Manual of POMS2 in Japanese*. Yokoyama K, Watanabe K, translators. Kanekoshobo
52. Hirshkowitz, M., Whiton, K., Albert, S. M., Alessi, C., Bruni, O., DonCarlos, L., Hazen, N., Herman, J., Katz, E. S., Kheirandish-Gozal, L., Neubauer, D. N., O'Donnell, A. E., Ohayon, M., Peever, J., Rawding, R., Sachdeva, R. C., Setters, B., Vitiello, M. V., Ware, J. C., & Adams Hillard, P. J. (2015). National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary. *Sleep health*, *1*(1), 40–43. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2014.12.010>
53. Hittle, B. M., & Gillespie, G. L. (2018). Identifying shift worker chronotype: implications for health. *Industrial health*, *56*(6), 512–523. <https://doi.org/10.2486/indhealth.2018-0018>
54. Hong, K. J., & Lee, Y. (2020). The Moderating Effect of Nursing Practice Environment on the Relationship between Clinical Nurses' Sleep Quality and Wellness. *International journal of environmental research and public health*, *17*(19), 7068. <https://doi.org/10.3390/ijerph17197068>
55. Horne, J. A., & Ostberg, O. (1976). A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *International journal of chronobiology*, *4*(2), 97–110.

56. Illingworth, G., Sharman, R., Jowett, A., Harvey, C. J., Foster, R. G., & Espie, C. A. (2019). Challenges in implementing and assessing outcomes of school start time change in the UK: experience of the Oxford Teensleep study. *Sleep medicine*, *60*, 89–95.  
<https://doi.org/10.1016/j.sleep.2018.10.021>
57. Ishihara, K., Saitoh, T., Inoue, Y., & Miyata, Y. O. (1984). Validity of the Japanese version of the Morningness-Eveningness Questionnaire. *Perceptual and Motor skills*, *59*(3), 863-866.  
<https://doi.org/10.2466/pms.1984.59.3.863>
58. Ishihara, K., Miyashita, A., Inugami, M., Fukuda, K., Yamazaki, K., & Miyata, Y. (1986). The results of investigation by the Japanese version of Morningness-Eveningness Questionnaire. *Shinrigaku kenkyu : The Japanese journal of psychology*, *57*(2), 87–91.  
<https://doi.org/10.4992/jjpsy.57.87>
59. Jenni, O. G., van Reen, E., & Carskadon, M. A. (2005). Regional differences of the sleep electroencephalogram in adolescents. *Journal of sleep research*, *14*(2), 141–147.  
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2005.00449.x>
60. Kang, H., Lee, M., & Jang, S. J. (2020). The Impact of Social Jetlag on Sleep Quality among Nurses: A Cross-Sectional Survey. *International journal of environmental research and public health*, *18*(1), 47. <https://doi.org/10.3390/ijerph18010047>
61. Kang, J., Noh, W., & Lee, Y. (2020). Sleep quality among shift-work nurses: A systematic review and meta-analysis. *Applied nursing research : ANR*, *52*, 151227.  
<https://doi.org/10.1016/j.apnr.2019.151227>
62. Kayaba, M., Matsushita, T., Enomoto, M., Kanai, C., Katayama, N., Inoue, Y., & Sasai-Sakuma, T. (2020). Impact of sleep problems on daytime function in school life: a cross-sectional study involving Japanese university students. *BMC public health*, *20*(1), 371.  
<https://doi.org/10.1186/s12889-020-08483-1>

63. Kelley, P., Lockley, S. W., Kelley, J., & Evans, M. (2017). Is 8:30 a.m. Still Too Early to Start School? A 10:00 a.m. School Start Time Improves Health and Performance of Students Aged 13-16. *Frontiers in human neuroscience*, *11*, 588. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00588>
64. Kitamura, S., Hida, A., Aritake, S., Higuchi, S., Enomoto, M., Kato, M., Vetter, C., Roenneberg, T., & Mishima, K. (2014). Validity of the Japanese version of the Munich ChronoType Questionnaire. *Chronobiology international*, *31*(7), 845–850. <https://doi.org/10.3109/07420528.2014.914035>
65. Komada, Y., Okajima, I., Kitamura, S., & Inoue, Y. (2019). A survey on social jetlag in Japan: a nationwide, cross-sectional internet survey. *Sleep and Biological Rhythms*, *17*(4), 417-422. <https://doi.org/10.1007/s41105-019-00229-w>
66. Konuma, H., Hirose, H., & Yokoyama, K. (2015). Relationship of the Japanese translation of the profile of mood states second edition (POMS 2®) to the first edition (POMS®). *Juntendo Medical Journal*, *61*(5), 517-519. <https://doi.org/10.14789/jmj.61.517>
67. Lavoie-Tremblay, M., Sanzone, L., Aubé, T., & Paquet, M. (2021). Sources of Stress and Coping Strategies Among Undergraduate Nursing Students Across All Years. *The Canadian journal of nursing research = Revue canadienne d'automatisation de recherche en sciences infirmières*, 8445621211028076. Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/08445621211028076>
68. Lee, C. Y., Jenq, C. C., Chandratilake, M., Chen, J., Chen, M. M., Nishigori, H., Wajid, G., Yang, P. H., Yusoff, M., & Monrouxe, L. (2021). A scoping review of clinical reasoning research with Asian healthcare professionals. *Advances in health sciences education : theory and practice*, *26*(5), 1555–1579. <https://doi.org/10.1007/s10459-021-10060-z>
69. Lee, S. E., Choi, J., Lee, H., Sang, S., Lee, H., & Hong, H. C. (2021). Factors Influencing Nurs'es' Willingness to Speak Up Regarding Patient Safety in East Asia: A Systematic Review. *Risk management and healthcare policy*, *14*, 1053–1063. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S297349>

70. Lee, Y. J., Cho, S. J., Cho, I. H., & Kim, S. J. (2012). Insufficient sleep and suicidality in adolescents. *Sleep*, *35*(4), 455–460. <https://doi.org/10.5665/sleep.1722>
71. Li, T., Xie, Y., Tao, S., Yang, Y., Xu, H., Zou, L., Tao, F., & Wu, X. (2020). Chronotype, Sleep, and Depressive Symptoms Among Chinese College Students: A Cross-Sectional Study. *Frontiers in neurology*, *11*, 592825. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.592825>
72. Li, Y., Bai, W., Zhu, B., Duan, R., Yu, X., Xu, W., Wang, M., Hua, W., Yu, W., Li, W., & Kou, C. (2020). Prevalence and correlates of poor sleep quality among college students: a cross-sectional survey. *Health and quality of life outcomes*, *18*(1), 210. <https://doi.org/10.1186/s12955-020-01465-2>
73. Li, Y., Zhao, S., Li, W., & Liu, H. (2021). Relationship Between Chinese Adolescents' Sleep Status and Problem Behaviors: The Mediating Role of Mental Health. *Frontiers in psychology*, *12*, 689201. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.689201>
74. Martiniuk, A. L., Senserrick, T., Lo, S., Williamson, A., Du, W., Grunstein, R. R., Woodward, M., Glozier, N., Stevenson, M., Norton, R., & Ivers, R. Q. (2013). Sleep-deprived young drivers and the risk for crash: the DRIVE prospective cohort study. *JAMA pediatrics*, *167*(7), 647–655. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2013.1429>
75. 三島 和夫. (2016). 睡眠覚醒と生物時計機構との関わり. In 三島 和夫 (Ed.) *睡眠科学: 最新の基礎研究から医療・社会への応用まで* (pp.61). Kagaku Dōjin.
76. Mitchell, J. A., Rodriguez, D., Schmitz, K. H., & Audrain-McGovern, J. (2013). Sleep duration and adolescent obesity. *Pediatrics*, *131*(5), e1428–e1434. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-2368>
77. Montaruli, A., Castelli, L., Mulè, A., Scurati, R., Esposito, F., Galasso, L., & Roveda, E. (2021). Biological Rhythm and Chronotype: New Perspectives in Health. *Biomolecules*, *11*(4), 487. <https://doi.org/10.3390/biom11040487>
78. Motomura, Y., Kitamura, S., Oba, K., Terasawa, Y., Enomoto, M., Katayose, Y., Hida, A., Moriguchi, Y., Higuchi, S., & Mishima, K. (2013). Sleep debt elicits negative emotional reaction

through diminished amygdala-anterior cingulate functional connectivity. *PloS one*, 8(2), e56578.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0056578>

79. Motomura, Y., Kitamura, S., Nakazaki, K., Oba, K., Katsunuma, R., Terasawa, Y., Hida, A., Moriguchi, Y., & Mishima, K. (2017). Recovery from Unrecognized Sleep Loss Accumulated in Daily Life Improved Mood Regulation via Prefrontal Suppression of Amygdala Activity. *Frontiers in neurology*, 8, 306. <https://doi.org/10.3389/fneur.2017.00306>
80. 西森 美奈・福原 俊一. (2001). 特集・リハビリテーションにおける QOL 概念と評価総合リハビリテーション, 29(8), 691-697. <https://doi.org/10.11477/mf.1552109550>
81. Oh, Y. H., Kim, H., Kong, M., Oh, B., & Moon, J. H. (2019). Association between weekend catch-up sleep and health-related quality of life of Korean adults. *Medicine*, 98(13), e14966. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000014966>
82. Ordway, M. R., Wang, G., Jeon, S., & Owens, J. (2020). Role of Sleep Duration in the Association Between Socioecological Protective Factors and Health Risk Behaviors in Adolescents. *Journal of developmental and behavioral pediatrics : JDBP*, 41(2), 117–127. <https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000000721>
83. Otsuka, Y., Kaneita, Y., Itani, O., Jike, M., Osaki, Y., Higuchi, S., Kanda, H., Kinjo, A., Kuwabara, Y., & Yoshimoto, H. (2020). The relationship between subjective happiness and sleep problems in Japanese adolescents. *Sleep medicine*, 69, 120–126. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2020.01.008>
84. Otsuka, Y., Kaneita, Y., Spira, A. P., Mojtabai, R., Itani, O., Jike, M., Higuchi, S., Kanda, H., Kuwabara, Y., Kinjo, A., & Osaki, Y. (2021). Trends in sleep problems and patterns among Japanese adolescents: 2004 to 2017. *The Lancet regional health. Western Pacific*, 9, 100107. <https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2021.100107>

85. Owens, J. A., Belon, K., & Moss, P. (2010). Impact of delaying school start time on adolescent sleep, mood, and behavior. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 164(7), 608–614.  
<https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2010.96>
86. Park, S., Lee, Y., Yoo, M., & Jung, S. (2019). Wellness and sleep quality in Korean nursing students: A cross-sectional study. *Applied nursing research : ANR*, 48, 13–18.  
<https://doi.org/10.1016/j.apnr.2019.05.008>
87. Patrick, Y., Lee, A., Raha, O., Pillai, K., Gupta, S., Sethi, S., Mukeshimana, F., Gerard, L., Moghal, M. U., Saleh, S. N., Smith, S. F., Morrell, M. J., & Moss, J. (2017). Effects of sleep deprivation on cognitive and physical performance in university students. *Sleep and biological rhythms*, 15(3), 217–225. <https://doi.org/10.1007/s41105-017-0099-5>
88. Prichard J. R. (2020). Sleep Predicts Collegiate Academic Performance: Implications for Equity in Student Retention and Success. *Sleep medicine clinics*, 15(1), 59–69.  
<https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2019.10.003>
89. Pulido-Arjona, L., Correa-Bautista, J. E., Agostinis-Sobrinho, C., Mota, J., Santos, R., Correa-Rodríguez, M., Garcia-Hermoso, A., & Ramírez-Vélez, R. (2018). Role of sleep duration and sleep-related problems in the metabolic syndrome among children and adolescents. *Italian journal of pediatrics*, 44(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s13052-018-0451-7>
90. Quina Galdino, M. J., Brando Matos de Almeida, L. P., Ferreira Rigonatti da Silva, L., Cremer, E., Rolim Scholze, A., Trevisan Martins, J., & Fernandez Lourenço Haddad, M. (2020). Burnout among nursing students: a mixed method study. *Investigacion y educacion en enfermeria*, 38(1), e07.  
<https://doi.org/10.17533/udea.ice.v38n1e07>
91. Riemann, D., Krone, L. B., Wulff, K., & Nissen, C. (2020). Sleep, insomnia, and depression. *Neuropsychopharmacology : official publication of the American College of Neuropsychopharmacology*, 45(1), 74–89. <https://doi.org/10.1038/s41386-019-0411-y>

92. Roberts, R. E., & Duong, H. T. (2013). Depression and insomnia among adolescents: a prospective perspective. *Journal of affective disorders, 148*(1), 66–71. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2012.11.049>
93. Roenneberg, T., Kuehnle, T., Juda, M., Kantermann, T., Allebrandt, K., Gordijn, M., & Meroow, M. (2007). Epidemiology of the human circadian clock. *Sleep medicine reviews, 11*(6), 429–438. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2007.07.005>
94. Roenneberg, T., Wirz-Justice, A., & Meroow, M. (2003). Life between clocks: daily temporal patterns of human chronotypes. *Journal of biological rhythms, 18*(1), 80–90. <https://doi.org/10.1177/0748730402239679>
95. Rose, D., Gelaye, B., Sanchez, S., Castañeda, B., Sanchez, E., Yanez, N. D., & Williams, M. A. (2015). Morningness/eveningness chronotype, poor sleep quality, and daytime sleepiness in relation to common mental disorders among Peruvian college students. *Psychology, health & medicine, 20*(3), 345–352. <https://doi.org/10.1080/13548506.2014.951367>
96. Sa, J., Choe, S., Cho, B. Y., Chaput, J. P., Kim, G., Park, C. H., Chung, J., Choi, Y., Nelson, B., & Kim, Y. (2020). Relationship between sleep and obesity among U.S. and South Korean college students. *BMC public health, 20*(1), 96. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-8182-2>
97. Sakashita R. (2018). Features of Women's Leadership and Nursing in Japanese Culture. *Asian/Pacific Island nursing journal, 3*(2), 50–55. <https://doi.org/10.31372/20180302.1081>
98. Shao, M. F., Chou, Y. C., Yeh, M. Y., & Tzeng, W. C. (2010). Sleep quality and quality of life in female shift-working nurses. *Journal of advanced nursing, 66*(7), 1565–1572. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2010.05300.x>
99. Shekari Soleimanloo, S., White, M. J., Garcia-Hansen, V., & Smith, S. S. (2017). The effects of sleep loss on young drivers' performance: A systematic review. *PLoS One, 12*(8), e0184002.

100. Silva, V. M., Magalhaes, J., & Duarte, L. L. (2020). Quality of sleep and anxiety are related to circadian preference in university students. *PloS one*, *15*(9), e0238514.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238514>
101. Simon, S. L., Higgins, J., Melanson, E., Wright, K. P., Jr, & Nadeau, K. J. (2021). A Model of Adolescent Sleep Health and Risk for Type 2 Diabetes. *Current diabetes reports*, *21*(2), 4.  
<https://doi.org/10.1007/s11892-020-01373-1>
102. Sun, J., Chen, M., Cai, W., Wang, Z., Wu, S., Sun, X., & Liu, H. (2019). Chronotype: implications for sleep quality in medical students. *Chronobiology international*, *36*(8), 1115–1123.  
<https://doi.org/10.1080/07420528.2019.1619181>
103. Sun, X., Liu, B., Liu, S., Wu, D., Wang, J., Qian, Y., Ye, D., & Mao, Y. (2022). Sleep disturbance and psychiatric disorders: a bidirectional Mendelian randomisation study. *Epidemiology and psychiatric sciences*, *31*, e26. <https://doi.org/10.1017/S2045796021000810>
104. Supartini, A., Honda, T., Basri, N. A., Haeuchi, Y., Chen, S., Ichimiya, A., & Kumagai, S. (2016). The Impact of Sleep Timing, Sleep Duration, and Sleep Quality on Depressive Symptoms and Suicidal Ideation amongst Japanese Freshmen: The EQU SITE Study. *Sleep disorders*, *2016*, 8737654. <https://doi.org/10.1155/2016/8737654>
105. Tada, A. (2017). The associations among psychological distress, coping style, and health habits in Japanese nursing students: A cross-sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *14*(11), 1434. <https://doi.org/10.3390/ijerph14111434>
106. Tarokh, L., Carskadon, M. A., & Achermann, P. (2012). Dissipation of sleep pressure is stable across adolescence. *Neuroscience*, *216*, 167–177. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2012.04.055>
107. Taylor, B. J., & Hasler, B. P. (2018). Chronotype and Mental Health: Recent Advances. *Current psychiatry reports*, *20*(8), 59. <https://doi.org/10.1007/s11920-018-0925-8>

108. Taylor, D. J., Jenni, O. G., Acebo, C., & Carskadon, M. A. (2005). Sleep tendency during extended wakefulness: insights into adolescent sleep regulation and behavior. *Journal of sleep research, 14*(3), 239–244. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2005.00467.x>
109. Tonetti, L., Natale, V., & Randler, C. (2015). Association between circadian preference and academic achievement: A systematic review and meta-analysis. *Chronobiology international, 32*(6), 792–801. <https://doi.org/10.3109/07420528.2015.1049271>
110. Van den Berg, J. F., Kivelä, L., & Antypa, N. (2018). Chronotype and depressive symptoms in students: An investigation of possible mechanisms. *Chronobiology international, 35*(9), 1248–1261. <https://doi.org/10.1080/07420528.2018.1470531>
111. Vanttola, P., Härmä, M., Viitasalo, K., Hublin, C., Virkkala, J., Sallinen, M., Karhula, K., & Puttonen, S. (2019). Sleep and alertness in shift work disorder: findings of a field study. *International archives of occupational and environmental health, 92*(4), 523–533. <https://doi.org/10.1007/s00420-018-1386-4>
112. Vedaa, Ø., Harris, A., Bjorvatn, B., Waage, S., Sivertsen, B., Tucker, P., & Pallesen, S. (2016). Systematic review of the relationship between quick returns in rotating shift work and health-related outcomes. *Ergonomics, 59*(1), 1–14. <https://doi.org/10.1080/00140139.2015.1052020>
113. Vitale, J. A., Roveda, E., Montaruli, A., Galasso, L., Weydahl, A., Caumo, A., & Carandente, F. (2015). Chronotype influences activity circadian rhythm and sleep: differences in sleep quality between weekdays and weekend. *Chronobiology international, 32*(3), 405–415. <https://doi.org/10.3109/07420528.2014.986273>
114. Ware, J., Jr, Kosinski, M., & Keller, S. D. (1996). A 12-Item Short-Form Health Survey: construction of scales and preliminary tests of reliability and validity. *Medical care, 34*(3), 220–233. <https://doi.org/10.1097/00005650-199603000-00003>

115. Wheaton, A. G., Ferro, G. A., & Croft, J. B. (2015). School Start Times for Middle School and High School Student—s - United States, 2011-12 School Year. *MMWR. Morbidity and mortality weekly report*, *64*(30), 809–813. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6430a1>
116. Whittier, A., Sanchez, S., Castañeda, B., Sanchez, E., Gelaye, B., Yanez, D., & Williams, M. A. (2014). Eveningness Chronotype, Daytime Sleepiness, Caffeine Consumption, and Use of Other Stimulants Among Peruvian University Students. *Journal of caffeine research*, *4*(1), 21–27. <https://doi.org/10.1089/jcr.2013.0029>
117. Wittmann, M., Dinich, J., Mellow, M., & Roenneberg, T. (2006). Social jetlag: misalignment of biological and social time. *Chronobiology international*, *23*(1-2), 497–509. <https://doi.org/10.1080/07420520500545979>
118. Wolfson, A. R., & Carskadon, M. A. (2003). Understanding adolescents' sleep patterns and school performance: a critical appraisal. *Sleep medicine reviews*, *7*(6), 491–506. [https://doi.org/10.1016/s1087-0792\(03\)90003-7](https://doi.org/10.1016/s1087-0792(03)90003-7)
119. Wong, M. M., & Brower, K. J. (2012). The prospective relationship between sleep problems and suicidal behavior in the National Longitudinal Study of Adolescent Health. *Journal of psychiatric research*, *46*(7), 953–959. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2012.04.008>
120. Yuan, Y., Heizhati, M., Wang, L., Li, M., Lin, M., Gan, L., Cai, X., Yang, W., Yao, L., Wang, Z., Abudereyimu, R., & Li, N. (2021). Poor sleep quality is associated with new-onset hypertension in a diverse young and middle-aged population. *Sleep medicine*, *88*, 189–196. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2021.10.021>
121. Zhai, S., Tao, S., Wu, X., Zou, L., Yang, Y., Xie, Y., Li, T., Zhang, D., Qu, Y., & Tao, F. (2021). Associations of Sleep Insufficiency and Chronotype with Inflammatory Cytokines in College Students. *Nature and science of sleep*, *13*, 1675–1685. <https://doi.org/10.2147/NSS.S329894>

122. van der Vinne, V., Zerbini, G., Siersema, A., Pieper, A., Meroow, M., Hut, R. A., Roenneberg, T., & Kantermann, T. (2015). Timing of examinations affects school performance differently in early and late chronotypes. *Journal of biological rhythms*, 30(1), 53–60.  
<https://doi.org/10.1177/0748730414564786>
123. Önder, İ., Beşoluk, Ş., İskender, M., Masal, E., & Demirhan, E. (2014). Circadian preferences, sleep quality and sleep patterns, personality, academic motivation and academic achievement of university students. *Learning and Individual Differences*, 32, <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2014.02.003>

## 資料

**Ota, T., Tan, C., Ishii, A., & Shiotani, H. (2022). Do differences in chronotypes affect sleep and health-related quality of life of nursing students? A cross-sectional study. *Chronobiology international*, 39(11), 1435–1443.**