

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 9 月 5 日現在

機関番号：31403

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2017

課題番号：26463370

研究課題名(和文) 乳児の睡眠構造の発達を促す光環境の検証

研究課題名(英文) Effects of light environments on infant sleep structure development

## 研究代表者

吉田 倫子 (Yoshida, Michiko)

日本赤十字秋田看護大学・看護学部看護学科・講師

研究者番号：30463805

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：概日リズムの発達が阻害されている乳児では、その発達を促す光刺激の情報が十分に与えられていない可能性がある。そこで本研究は、乳児の睡眠構造の発達を促す光環境を検証した。その結果、夜間の光刺激量は夜間の睡眠割合を減少させており、睡眠構造では動睡眠が減少していることが明らかとなった。夜間に20Lx/分以上の光刺激を受ける割合が多いほど、夜間の睡眠割合が減少していた。乳児の夜間睡眠割合を増加させる要因を検証したところ、添い寝をせず、光刺激量の少ない環境にて睡眠割合が増加することが明らかとなり、中でも光刺激の影響を取り除くことが重要と考えられた。

研究成果の概要(英文)：Infants whose circadian rhythm development is disrupted might not be receiving sufficient light stimulation. Here, we investigated the effects of different light environments on infant sleep structure development. Light stimulation at night reduced the nighttime sleep ratio, thereby decreasing active sleep. The nighttime sleep ratio decreased in accordance with greater light stimulation at intensities greater than 20Lx/min at night. Investigation of factors increasing infant nighttime sleep ratio revealed that the absence of co-sleeping and putting the infant to sleep in an environment with little light stimulation increased the sleep ratio. Removing the influence of light stimulation was found to be of particular importance.

研究分野：医歯薬学

キーワード：乳児 睡眠 光 概日リズム

## 1. 研究開始当初の背景

児の発達過程において睡眠覚醒や深部体温などでみられる生体機能の概日リズムは、母体のリズムを基本にして胎内で既に形成が始まるが、新生児期になると一旦消失する。しかしその後、乳児期早期にかけて、児は外界からの手掛かりを利用して、概日リズムを再び修得する<sup>1)</sup>。その外界からの手掛かりで最も重要とされるのが、光刺激である。視床下部に存在する生体時計の中樞は、光刺激を目の網膜から受け取ると松果体へ送信し、松果体からのメラトニン分泌を抑制する。この情報が、脳脊髄液を介して血中に伝達され全身を循環し、生体の概日リズムの発現が促される。

一般に、乳児の生体機能が成人のような24時間周期の概日リズムを形成するには、通常3~4か月が必要とされる。しかし、**McGraw K**ら<sup>2)</sup>は、出生から児の要求に応じた哺乳を厳格に行いながら自然な屋外の光を注意深く与えて観察していくと、生後6週目という早い時期に、睡眠覚醒リズムやメラトニンのリズムが現れることを報告している。しかし、現代の育児環境は、児の概日リズムの形成に阻害的影響を与えている可能性が考えられる。特に概日リズムの発達に抑制的に働いていると予測されるのが、現代の光環境である。例えば、良く眠るように昼間でも暗い部屋に置かれたり、夜間の授乳時に明るい電灯の光を浴びたりする状況は一般的にみられ、これは児の一日の自然な太陽光線の情報を攪乱することになる。親の生活リズムが夜型にシフトしていることも多く、その場合は児が夜遅くまで明るい室内に置かれているであろうと推測される。また、粉ミルクによる育児の影響もある。母乳にはメラトニンが多く分泌されているため、母乳で育てられている児は母乳を介してメラトニンの概日リズムのシグナルを学ぶ機会を自然と得ることができるが、粉ミルクで育てられている児は、その効果を受けることを阻害されてしまう<sup>3)</sup>。

概日リズムの発達が阻害されると、児は健全な睡眠サイクルを確立することができず、寝つきが悪かったり、夜間に頻繁に覚醒して夜泣きを反復したりし、育児はより困難なものとなる。近年の研究によると、児の免疫能の発達や知能の発達においても、概日リズムの確立は重要な役割を担っている。従って、児の中樞神経系が急速に発達する生後4か月までに、概日リズムをある程度確立させておくことが、その後の発達の重要な要素であると考えられる。では、概日リズムの発達の遅れた児に対して、我々はどうのような支援を行うことが可能なのだろうか？

我々は、平成19年より乳児の夜泣きや睡眠覚醒リズムに関する研究を数多く行って来た。その1つとして、生後4か月までの児の睡眠覚醒リズムの発達と泣きに関して、アクティグラフを用いた縦断的調査を報告し

ており、生後3-4か月の児の動睡眠の比率と泣き時間とに連関があることを報告している<sup>4)</sup>。また、乳児の唾液中メラトニンが睡眠覚醒リズムの発達レベルの指標となるかを検討したところ、朝のメラトニン濃度の上昇は睡眠覚醒リズムの未熟性と関連していること、外気浴を励行することは午後のメラトニン濃度の有意な減少に繋がることを報告している<sup>5)</sup>。このような研究の経験から、実際に概日リズムの発達が遅れて夜泣きを繰り返すような児において、そのような状況に至った要因を検証することや有効な支援の方法を明らかにする必要性を感じ、本研究を着想した。

ここでまず我々が明らかにしなければならないのは、育児環境において、児は一日の光刺激の変化の情報をどれだけ享受しているかという点である。乳児の光環境と概日リズムの関連については、海外でアクティグラフを用いた研究<sup>6)7)</sup>が散見されるが、本邦の報告はみとめられない。そこで、本邦において、乳児期初期の発達段階における児の光環境について、調査が必要と考える。**A.M.I**社の「マイクロ・モーションロガー時計型のアクティグラフ」は光センサーが内蔵されており、従来の加速度データに加えて室内の照度が同時に測定でき、本研究の光環境の調査に有益と考える。また、最近、児の睡眠発達に関して、睡眠構造まで踏み込んだ精度の高いスクリーニングが可能となっている。当講座には、アクティグラフを使っただけの研究実績や児の睡眠覚醒リズムの発達についての基礎的データが蓄積されており、これらの経験は今回の研究に大きく役立つと考えられる。

## 2. 研究の目的

本研究は、育児環境において乳児が受ける光刺激量の一日の変化を詳細にモニタリングし、児の睡眠・覚醒リズム及び睡眠構造との関係について明らかにする(研究1)。また、研究1で得られたデータに基づいて、乳児の睡眠構造の発達を促す光環境について検証する(研究2)ことを目的とした。最後に研究1、2の結果を含めて、乳児の夜間睡眠割合を促進する要因としての光刺激の重要性について検証する。

## 3. 研究方法

### 1) 対象

秋田大学医学部附属病院と県内の産院にて正期産、単胎、体重2500g以上で出生した乳児とした。染色体異常や奇形を伴う場合は除外した。

### 2) データ収集方法

乳児健診にて研究の協力を募り、同意の得られた母親に対して調査方法を説明した。早期乳児の睡眠構造の発達が母親の最終月経

からの週齢(受胎週齢)に依存するという先行研究<sup>8)</sup>に基づいて、調査時期をカウントし、週齢 54~55 週(在胎 40 週で出生した児の場合では生後 3 か月時点)の児をターゲットとした。収集したデータは、睡眠データ(4 日分)、光データ(光刺激量 4 日分)、乳児の唾液中メラトニン濃度データ(1 日 4 回採取×2 日分)、日記による睡眠・泣き・授乳のデータ(4 日分)、日頃の育児環境に関するデータ(質問紙調査)であった。

### (1) 睡眠と光データの収集方法

乳児の自宅にて、調査初日の朝 8 時より左足首にアクティグラフを装着し、入浴時以外は継続して測定してもらった。朝 8 時から翌日の朝 8 時までのデータを 1 日と捉え、連続 4 日間測定した。センサーの感度は、1/10 秒ごとに 0.01G 以上の加速度があれば記録されるように設定した。センサーに記録された加速度データは、後日、専用ソフト ACTme (Ver.3.10.0.3, Ambulatory Monitoring Inc. USA) を用いてパソコンに取り込み、アクティグラフとした。アクティグラフの 1 分毎のエポックを専用ソフト AW2 (Ver.2.4.20, Ambulatory Monitoring Inc. USA) により Sadeh A ら<sup>9)</sup> のアルゴリズムを用いて、成人のレム睡眠にあたる動睡眠(active sleep)とノンレム睡眠にあたる静睡眠(quiet sleep)、覚醒の 3 ステージに分類した。その後、Shinohara H ら<sup>4)</sup> の研究に基づいて、児の睡眠を 8:00~19:59 の昼間 12 時間の睡眠と 20:00~7:59 の夜間 12 時間の睡眠とに分け、1 日に占める総睡眠時間の割合、昼間の睡眠割合、夜間の睡眠割合を算出した。動睡眠(active sleep)の割合は、測定時間当たりの動睡眠時間とした。本研究では光センサーが内蔵されたアクティグラフを用い、室内の照度を同時に測定した。本研究の光刺激量の定義は、地球の公転による太陽の高度変動に基づき、高度が同じになる春分の日と秋分の日を境に夏季(春分~秋分)と冬季(秋分の翌日~春分の前日)に二分した。

### (2) 乳児の唾液中メラトニン採取の方法

調査 2 日目と 3 日目に朝(6-9 時)・昼(11-13 時)・夕方(16-18 時)・夜(20-23 時)に乳児の唾液採取を依頼した。母親により児の口に唾液採取用綿花の 1/4~1/3 程度を挿入してもらい、綿花が唾液で十分に湿ったらスピッツの中に入れ、調査終了まで自宅の冷凍庫で一時保存してもらった。4 日間の調査終了後にクール宅急便にて返送してもらい、測定までは実験室の超低温フリーザーにて -80 で凍結保存した。分析時に室温で解凍し、専用キット(Direct Saliva Melatonin ELISA, BUHLMANN, Switzerland)を用いて直接的唾液メラトニン酵素免疫測定法にてメラトニン濃度を測定した。

### 3) 分析方法

単純集計を行った後、データが正規分布しているかを確認し、パラメトリック法にて分析した。光刺激量と季節の関係について Welch 検定(不等分散であったため)、睡眠と光刺激量との関係は Person 相関分析を行った。睡眠割合に対する光刺激量の影響を検証するためには、月齢と季節及び昼と夜の光刺激量を独立変数とした重回帰分析(強制投入法)を行った。また、夜間睡眠を促進する要因を明らかにするために、従属変数を夜間の睡眠割合(%)とし、独立変数を乳児の属性(月齢と出生体重)、栄養法(母乳の有無)、就床環境(添い寝、夜間の光刺激量)とした重回帰分析(強制投入法)を行った。唾液中メラトニン濃度については、朝・昼・夕・夜の濃度について Kruskal-Wallis 検定を行い、日内変動の有無を観察した。また、夏季と冬季の朝・昼・夕・夜の濃度について Student の T 検定を用いて比較した。統計解析ソフトは、SPSS (Ver. 24.0 Static Base and Advanced Statistics, 日本 IBM 社, 東京)を使用し、有意水準は  $p < 0.05$  とした。

### 4. 研究成果

#### 1) 乳児の睡眠構造の発達を促す光環境の検証

計 46 名のデータを集積し、うち 43 名(160 日分、そのうち夏季 85 日、冬季 75 日)のデータを解析対象とした。週齢 54~55 週の児をターゲットとしたが、実際は 54~63 週の児が対象となった。以下、週齢 54~55 週を 3 か月、56~59 週を 4 か月、60~63 週を 5 か月と示す。

乳児は、3 か月児 21 例(83 日分)、4 か月児 17 例(58 日分)、5 か月児 5 例(19 日分)であった。24 時間に占める睡眠割合の平均は 51.3 (7.2) %、昼間 27.5 (12.4) %、夜間 74.8 (7.8) % であり、月齢による有意差はなかった。乳児が受けた 1 日の光刺激量の平均は 133.8 (100.4) Lx/分であり、光刺激量は夏季が冬季に比べて有意に多かった ( $p < 0.01$ )。

表 1. 夏季と冬季の光刺激量の比較

|                | 季節 | mean  | SD    | p          |
|----------------|----|-------|-------|------------|
| 1日の光刺激量 (Lx/分) | 夏季 | 158.8 | 117.6 | $p < 0.01$ |
|                | 冬季 | 105.5 | 66.6  |            |
| 昼間光刺激量 (Lx/分)  | 夏季 | 142.8 | 107.5 | $p < 0.01$ |
|                | 冬季 | 97.9  | 64.9  |            |
| 夜間光刺激量 (Lx/分)  | 夏季 | 16.0  | 18.9  | $p < 0.01$ |
|                | 冬季 | 7.6   | 8.7   |            |

夏季(n=85), 冬季(n=75) Welch 検定

睡眠割合に対する光刺激量の影響を明らかにするために、月齢と季節及び昼と夜の光刺激量を独立変数とした重回帰分析(強制投入法)を行った結果、昼間の睡眠割合は昼間の光刺激量と負の相関にあり(  $=-0.296$ ,  $p < 0.01$  )、夜間睡眠は夜間の光刺激量と負の相関にあった(  $=-0.397$ ,  $p < 0.01$  )。月齢や季節による影響はなかった。

表 2 . 乳児の睡眠に対する光刺激の影響 (  $n=160$  )

|               | 総睡眠 (%)  | 昼間睡眠 (%)  | 夜間睡眠 (%)  | 夜間静睡眠 (%) | 夜間動睡眠 (%) |
|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| R             | 0.233    | 0.270 *   | 0.364 **  | 0.146     | 0.337 **  |
| 月齢            | 0.054    | 0.022     | 0.075     | 0.017     | 0.048     |
| 季節            | 0.031    | 0.026     | 0.018     | 0.142     | -0.130    |
| 昼の光刺激量 (Lx/分) | -0.203 * | -0.296 ** | 0.152     | -0.038    | 0.173 *   |
| 夜の光刺激量 (Lx/分) | -0.054   | 0.177     | -0.397 ** | 0.012     | -0.362 ** |

重回帰分析(強制投入法)

R:重相関係数     $\beta$ :標準偏回帰係数    \*  $p < 0.05$     \*\*  $p < 0.01$

VIF10以上: なし

睡眠構造と光刺激量の相関分析では、夜間の動睡眠と夜の光刺激量が負の相関であった(  $r=-0.244$ ,  $p=0.002$  )。

表 3. 夜間の睡眠構造と光刺激量との関係 (  $n=160$  )

|           | 総光刺激 (Lx/分) | 昼光刺激 (Lx/分) | 夜光刺激 (Lx/分) |
|-----------|-------------|-------------|-------------|
| 夜間全睡眠 (%) | -0.060      | -0.010      | -0.325 **   |
| 夜間動睡眠 (%) | 0.014       | 0.056       | -0.244 **   |
| 夜間静睡眠 (%) | -0.064      | -0.063      | -0.041      |
| 夜間覚醒 (回)  | -0.148      | -0.158 *    | -0.013      |

Pearson    \*\* $>0.01$ , \*  $>0.05$

昼夜の睡眠割合と光刺激量(20Lx/分以上の割合, 500Lx/分以上の割合)について相関分析を行ったところ、夜間に 20Lx/分以上の光刺激を受ける割合が多いほど、夜間の睡眠割合が減少していた(  $r=-0.52$ ,  $p<0.0001$  )。

表 4 . 昼・夜の睡眠割合と光刺激量との関係 (  $n=160$  )

|          | 昼間 20Lx/分以上 | 昼間 500Lx/分以上 | 夜間 20Lx/分以上 | 夜間 500Lx/分以上 |
|----------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| 昼間睡眠 (%) | -0.35 **    | -0.137       | 0.053       | -0.050       |
| 夜間睡眠 (%) | -0.068      | -0.002       | -0.52 **    | -0.095       |

Pearson

\*\* $p < 0.01$ , \*  $p < 0.05$

## 2) 乳児の夜間睡眠を促進する要因としての光刺激量の重要性について

夜間睡眠を促進する要因を明らかにするために、従属変数を夜間の睡眠割合(%)とし、独立変数を乳児の属性(月齢と出生体重)、栄養法(母乳の有無)、就床環境(添い寝、夜間の光刺激量)とした重回帰分析(強制投入法)を行ったところ、夜間の睡眠割合は添い寝と負の相関(  $=-0.233$ ,  $p < 0.01$  )、夜間の光刺激量と負の相関(  $=-0.281$ ,  $p < 0.01$  )にあり、添い寝をせず、光刺激量の少ない環境が夜間の睡眠割合を増加させると考えられた。また、ステップワイズ法にて、夜間の光刺激量が最終的に選択されることから、夜間の光刺激量の影響がより有力であると考えられた。

表 5 . 夜間睡眠割合(%)に影響する要因 (  $n=160$  )

|              | R = 0.426 ** |        |       |
|--------------|--------------|--------|-------|
|              | t            | VIF    |       |
| 月齢           | 0.067        | 0.848  | 1.178 |
| 出生体重(g)      | 0.125        | 1.695  | 1.027 |
| 母乳栄養         | 0.108        | 1.375  | 1.168 |
| 添い寝          | -0.233 **    | -3.001 | 1.132 |
| 夜の光刺激量(Lx/分) | -0.281 **    | -3.640 | 1.120 |

重回帰分析(強制投入法)

R:重相関係数    標準偏回帰係数    \*  $p < 0.05$     \*\*  $p < 0.01$

VIF10以上: なし

## 3) 唾液中メラトニン濃度の概日リズムと光刺激量との関係

唾液中メラトニン濃度の日内変動は、朝 31.6 ( 18.8 ) pg/ml、昼 31.0 ( 29.1 ) pg/ml、夕 28.6 ( 17.5 ) pg/ml、夜 38.3 ( 37.4 ) pg/ml であり、朝~夕方にかけて徐々に低下し、夜間に高くなっていた。

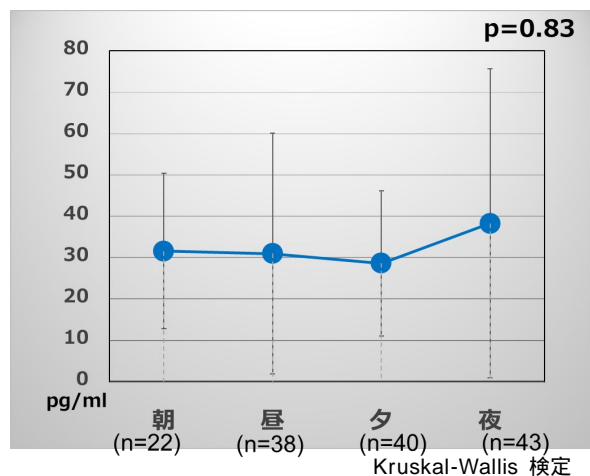


図 1 . 唾液中メラトニン濃度の概日リズム

夏季と冬季で比較してみると、有意差はみとめられなかったが、夏季に比べて冬季のメラトニン濃度の平均が全体的に高くなっていった。また、明らかな有意差はないが、昼のメラトニン値が、冬季に比べて夏季の濃度が低い傾向が認められた。

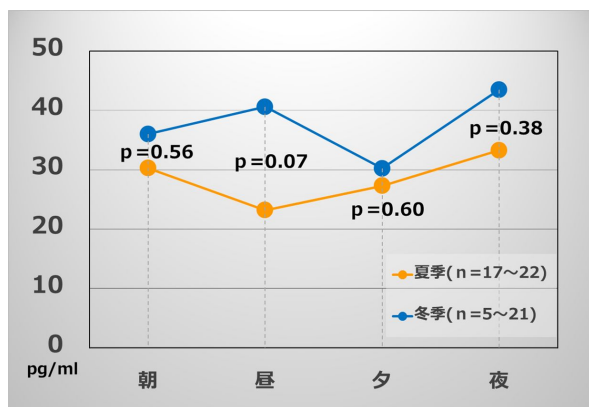


図2. 唾液中メラトニン濃度の夏季と冬季の比較

月齢とメラトニン濃度の関係はみとめられなかった。

#### 4) 考察

本研究において、児の睡眠・覚醒リズム及び睡眠構造と光刺激量との関係を検証したところ、夜間の光刺激量は夜間の睡眠割合を減少させており、睡眠構造で見ると、その減少は動睡眠の減少であることが明らかとなった。よって、夜間はできるだけ光刺激量を抑える必要性があることが考えられた。具体的には、夜間に、20Lx/分以上の光刺激を受ける割合が多いほど、夜間の睡眠割合が減少することが明らかとなった。20Lxは常夜灯の照度であるため、夜間は消灯した方が望ましい。

また、乳児の夜間睡眠を促進する要因を検証したところ、属性（月齢と出生体重）や栄養法（母乳の有無）、就床環境（添い寝、夜間の光刺激量）の中でも、添い寝と夜間の光刺激量の影響が明らかとなった。重回帰分析にて、これらは負の相関関係であったことから、添い寝をせず、夜間の光刺激量の少ない環境が夜間の睡眠割合を増加させる因子と考えられた。また、ステップワイズ法にて、夜間の光刺激量が最終的に選択されることから、夜間の光刺激量を抑えることがより重要な要素であると考えられる。

乳児のメラトニン濃度の概日リズムについては朝～夕方にかけて徐々に低下し、夜間に高くなっていったことから、成人の概日リズムとの違いが考えられた。成人では、睡眠中に高く、昼間は分泌がほぼ消失しているが、乳児は昼間のメラトニン濃度のレベルが高く、光によるメラトニン分泌の抑制が弱いことが考えられた。月齢とメラトニン濃度の関

係については、McGraw Kら<sup>2)</sup>が、生後6週以前は低濃度(10pg/ml未満)の分泌であるが、その後日没後日の出前の濃度が50pg/mlを超えるようになり、成長とともに濃度が高くなることを報告している。しかし、本研究では3~5か月の乳児でメラトニン濃度に有意差はみとめられなかった。また、McGraw Kら<sup>2)</sup>は、生後6週以降はその分泌に概日リズムが認められるようになると述べているが、本研究では、朝昼夕夜のメラトニン濃度に有意差はみとめられず、明瞭な日内変動を示しているとは言えなかった。特に、朝のメラトニン濃度が下がらない場合についてはShinoharaらの先行研究<sup>5)</sup>で、睡眠覚醒リズムの未熟性との関連が指摘されている。また、本研究の乳児のメラトニン濃度は日によって、ばらつきが大きかったため、そういった点からも、生後早期の乳児のメラトニン分泌は未熟性の影響を受けていると考えられた。

メラトニン濃度を夏季と冬季で比較してみたところ、有意差はみとめられなかったが、夏季に比べて冬季のメラトニン濃度の平均が全体的に高くなっていった。また、明らかな有意差はなかったが、昼のメラトニン濃度で冬季に比べて夏季の濃度が低い傾向が認められ、夏の強い光刺激の場合では、光によるメラトニン分泌抑制機能が働いていることが考えられた。メラトニン濃度低下のピークが、夏季は昼であり、冬季は夕方という点季節間で異なっていた。

本研究の限界は、メラトニン濃度の測定において測定不能例が多く、十分なデータをとることでできなかった点にある。よって、睡眠や光刺激量のデータと対応させてメラトニンの解析ができず、十分な結果を得ることができなかった。メラトニン濃度は同一個人のデータであっても2日間のデータ間ではばらつきが大きかったため、その影響を最小限にするためにも今後は更に多くのサンプル数の確保が必要と考えられた。

#### <引用文献>

- 1) Mirmiran M1, Baldwin RB, Ariagno RL. Circadian and sleep development in preterm infants occurs independently from the influences of environmental lighting. *Pediatr Res.* 2003, 53(6):933-8.
- 2) McGraw K, Hoffmann R, Harker C, Herman JH. The development of circadian rhythms in a human infant. *Sleep.* 1999, 1;22(3):303-10.
- 3) Recio JI, Miguez JM, Buxton OM, Challet E. Synchronizing circadian rhythms in early infancy. *Med Hypotheses.* 1997, 49(3):229-34.
- 4) Shinohara, H. Kodama, H. Relationship between duration of crying/fussy behavior and actigraphic sleep measures in early infancy. *Early Hum Dev.* 2012, 88(11), 847-852.



- 5) Shinohara, H. Kodama, H. Relationship between circadian salivary melatonin levels and sleep-wake behavior in infants. *Pediatr Int.* 2011, 53(1), 29-35.
- 6) Harrison, Y. The relationship between daytime exposure to light and night time sleep in 6-12 week old infants. *J Sleep Res.* 2004, 13(4):345-52.
- 7) Tsai SY1, Thomas KA, Lentz MJ, Barnard KE. Light is beneficial for infant circadian entrainment: an actigraphic study. *J Adv Nurs.* 2012, 68(8):1738-47.
- 8) de Weerd AW, van den Bossche RA. The development of sleep during the first months of life. *Sleep. Med. Rev.* 2003, 7, 179-91.
- 9) Sadeh, A. Acebo, C. Seifer, R. Ayter, S. Carskadon, MA. Activity-based assessment of sleep-wake patterns during the 1st year of life. *Infant Behav. Dev.* 1995, 18, 329-37.

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1 件)

- 1) Assessment of nocturnal sleep architecture by actigraphy and one-channel electroencephalography in early infancy. Yoshida M, Shinohara H, Kodama H. *Early Human Development.* 91: 519-526, 2015.

〔学会発表〕(計 8 件)

- 1) 生後 4 か月児の睡眠構造と泣き時間との関連性. 吉田倫子, 篠原ひとみ, 工藤直子, 成田好美, 兒玉英也. 第 55 回日本母性衛生学会学術集会, 2014
- 2) Relationship between overall development and sleep at 3 and 4 months of age. Michiko Yoshida, Hitomi Shinohara, Naoko Kudo, Yoshimi Narita, Hideya Kodama. The 11th ICM Asia Pacific Regional Conference, 2015
- 3) 早期乳児の夜間の睡眠構造に関するアクチグラフとワンチャンネル脳波計による評価. 吉田倫子, 篠原ひとみ, 工藤直子, 成田好美, 兒玉英也. 第 30 回秋田県母性衛生学会学術集会, 2015
- 4) アクチグラフに基づいた生後 3 か月と 4 か月時の睡眠の変化. 吉田倫子, 篠原ひとみ, 工藤直子, 成田好美, 兒玉英也. 第 56 回日本母性衛生学会学術集会, 2015
- 5) アクチグラフで評価した早期乳児の睡眠と成長・発達との関係. 吉田倫子, 篠原ひとみ, 成田好美, 工藤直子, 兒玉英也. 第 58 回日本母性衛生学会学術集会コメディカル愛育賞(受賞), 2017.
- 6) 乳児の睡眠・覚醒リズム及び睡眠構造と光刺激量との関係. 吉田倫子, 篠原ひとみ, 兒玉英也. 第 59 回日本母性衛生学会学術集会, 2018. (演題登録済み)

- 7) 乳児期早期の唾液中メラトニン濃度の日内変動と光刺激量との関係. 吉田倫子, 篠原ひとみ, 兒玉英也. 33 回秋田県母性衛生学会学術集会, 2018 (演題登録済み)
- 8) Assessment of nocturnal sleep architecture by actigraphy and one-channel electroencephalography in early infancy. Yoshida M, Kodama H. The Euro-Global Conference on Pediatrics and Neonatology, 2018 (招待講演)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕  
出願状況 (計 0 件)  
取得状況 (計 0 件)

〔その他〕  
ホームページ等: なし

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

吉田 倫子 (Michiko Yoshida)  
日本赤十字秋田看護大学・講師  
研究者番号: 30463805

### (2) 研究分担者

篠原ひとみ (Hitomi Shinohara)  
秋田大学大学院医学系研究科・教授  
研究者番号: 80319996

### (3) 研究協力者

兒玉 英也 (Hideya Kodama)  
秋田大学大学院医学系研究科・教授  
研究者番号: 30195747