

研 究

乳児期の双生児とその母親の夜間睡眠行動の推移

近藤 千恵¹⁾, 高田 哲²⁾

〔論文要旨〕

本研究の目的は、乳児期の双生児と母親の夜間睡眠行動を明らかにすることである。生後 1~9 か月（修正週齢 8 週~36 週）の双生児と母親（初産婦）12 組を対象に、アクチグラフ（腕時計型小型高感度加速度センサー）を用いて睡眠行動を三者同時に 7 日間測定した。結果、母親の平均年齢 34.3±4.3 歳、出産時の妊娠週数 36.1±1.8 週、児の平均出生体重 2182.9±382.7g であった。児の平均夜間就床時間は 619.3±86.2 分、そのうち平均睡眠時間は 460.4±82.4 分であった。児の睡眠行動を A) 両児睡眠、B) 1 児のみ睡眠、C) 両児覚醒の 3 つに分類すると、修正週齢 8~10 週では就床時間帯のうち A) の占める割合が約 40% だが、修正週齢 11 週から約 70% に急増し、以後横ばいで推移した。児の睡眠行動別に母親の睡眠割合をみると、母児同床の母親（n=6）は A) 76.4%, B) 47.3%, C) 19.6% であり、母児別床の母親（n=6）A) 83.5%, B) 68.5%, C) 44.1% であった。双生児は修正 11 週を境に夜間の覚醒・睡眠リズムが同期する割合が増加した。双生児の母親は A) 両児睡眠、B) 1 児のみ睡眠、C) 両児覚醒の 3 パターンに対応していく必要がある。今回の研究から、その 3 パターンの状況によって、母親の睡眠行動が異なっていたことが明らかになった。双生児の母親では、いずれかの児および両児が覚醒している時には眠っていないことが多く、母児同床では母児別床に比べ、より多くの影響を受けていた。

Key words : 睡眠行動, 双生児, 初産婦, アクチグラフ, 横断的研究

I. 目 的

厚生労働省の統計によると、我が国における多胎妊娠の分娩件数は、2017 年には約 9900 件、出生数は約 2 万人であった¹⁾。全分娩件数に占める割合は、不妊治療の普及に伴い 2005 年に 1.18% でピークとなった。その後、2008 年の日本産科婦人科学会による生殖補助医療における多胎妊娠防止に関する見解の発表により 2011 年には 0.96% にまで下がった一方、それ以降は微増に転じ、2017 年には 1.04% となっている²⁾。また妊娠 37 週未満の早産は、単胎が 4.7% であるのに対し、多胎の場合は 50.8%、低出生体重児の占める割合は単胎が 8.2%、多胎は 71.7% と、いずれも多胎の方

が高率である。

横山が行った質問紙調査では、「1 歳未満の双生児を抱える母親は睡眠時間が単胎児の母親に比べ短く、さらに、半数が夜間に 2 回以上起きているため、育児疲労感が長期間にわたり持続する」と報告されている³⁾。一方、単胎で出生した児と母親を対象とした研究によると、母親には、産褥 6 週までは 1 時間以上の夜間の睡眠中断が認められるが、9 週以降になると、中断は 30-40 分程度に減少し、9 週から 12 週においては途中覚醒が 1 回もない夜と睡眠が中断される夜が混在するようになる⁴⁾。児も同様に中断時間は生後 5 週で 80 分、8 週以降は 30-40 分と短くなる。早産児を対象とした研究では、12 か月時点で正期産児と比較して夜間の

睡眠時間が短いことが報告されている⁵⁾。

母子の睡眠環境については、夜間睡眠時にアジア諸国を中心に多く見られる添い寝(母児同床)を行うと児の睡眠が妨げられる可能性が指摘されていたが、我が国の1歳半の幼児を対象に睡眠計(アクチグラフ)を用いた研究では、母児同床が幼児の睡眠を必ずしも妨げるものではないことを客観的に確認したと報告されている⁶⁾。

双生児家庭と単胎児家庭では、児の睡眠覚醒リズムの獲得、それによる母親の睡眠リズムの変化が大きく異なると言われている。双生児では、早産・低出生体重児の割合が高いことも影響していると考えられる。また、双生児の睡眠は遺伝的要因(一卵性か二卵性か)より環境要因に影響を受けることが報告されている⁷⁾。我が国における乳児期の双生児家庭の睡眠に関する研究は報告が少なく、乳児期における双生児家庭の望ましい睡眠環境について、一致した見解は得られていない⁸⁻¹⁰⁾。

曾我部らによれば1歳2か月児において、第二子以降では、第一子より起床時刻や就寝時刻が早い傾向にあることが示されており、きょうだいの有無は乳児期の睡眠に影響を及ぼすと考えられる¹¹⁾。

目的

本研究では、初めて育児をする母親(初産婦)と乳児期の双生児を対象に、睡眠行動について三者同時に定量的評価し、双生児とその母親の夜間睡眠行動の関係を明らかにすること、睡眠環境(母児同床か別床か)による母親の夜間睡眠行動の違いを明らかにすることを目的として研究を実施した。

II. 対象と方法

1. 研究対象者および調査期間

研究対象者は、A県における双生児育児サークルに参加している双生児(生後1年未満)とその母親(初産婦)12組を対象として、2014年4月から2016年12月に横断的に実施された。きょうだいの存在によって児および母親の睡眠行動に影響を受ける可能性を除外するため、初産婦のみを対象とした。

2. 睡眠測定

1) アクチグラフ

アクチグラフは、腕時計型小型高感度加速度セン

サーで、2~3Hzで0.01G以上の動きを検出し、単位時間毎の体動数をストックできる。得られたデータの polysomnography (PSG) との相関性は、約90%と報告されている¹²⁾。長期に渡る測定と自然な睡眠環境での測定が困難である PSG と比較して、アクチグラフは、特に乳児に対して、睡眠覚醒リズムの発達を捉える測定手段として、有用である。アクチグラフは児に対しては足首に、母親に対しては非利き腕に装着するよう依頼した。測定は同時に7日間実施した。得られた体動データは、睡眠解析ソフト ActionW2 を使用して、乳児に対しては Sadeh (infant < 1 year) のアルゴリズム、母親に対しては Cole-Kripke のアルゴリズムを用いて解析した^{13,14)}。睡眠の相関に関しては、家族ごとに母親、児 I、児 II の3人について、7日間にわたる就床時間中の全時間に関して解析した。すなわち、睡眠解析ソフト上に記録した三者のデータに関して、1分毎に同期した状態での睡眠判定を行い、三者の睡眠行動を比較した。入浴等アクチグラフを取り外した時間は他と区分し、データ無効として処理した。その中から、夜間期(被験者の就床および消灯時から起床時まで)の双生児および母親の三者の睡眠行動の相関を解析した。

2) 睡眠日誌

アクチグラフ装着期間に、母親に睡眠日誌への記入を依頼した。記入内容は、消灯・起床時間、授乳時間、おむつ交換、入浴等でアクチグラフを外した時間であった。

3. 倫理的配慮

本研究は、神戸大学大学院保健学研究科保健学倫理審査委員会の承認を得て実施した(承認番号290-1)。対象者の母親に対し、研究の概要と方法、研究調査協力の任意性と撤回の自由、データの取り扱いに関する個人情報の保護や匿名性について口頭と書面で説明し、同意を得られた対象者と母親に調査を実施した。

III. 結果

1. 研究対象者の属性

研究対象者となった双生児とその母親のプロフィールについて、表1に示す。母親の平均±標準偏差年齢は34.3±4.3歳、出産時の妊娠週数36.1±1.8週、児の平均出生体重は2182.9±382.7gであった。調査時期は、2014年4月~2016年12月、調査実施時の児の月

表 1 研究対象者の属性

母親年齢	妊娠週数	調査時期	調査日数	修正週齢	児の性別	出生体重①	出生体重②	体重差	卵性	栄養方法	睡眠環境
28	33w2d	2016.2	7日間	8	F/F	1712	1346	366	1	混合	同室別床
30	32w4d	2014.6	7日間	10	M/M	1856	1396	460	2	母乳	同室同床
32	36w0d	2016.7	7日間	11	F/F	2400	2070	330	2	混合	別室
39	38w1d	2016.8	7日間	13	M/M	2636	2388	248	1	母乳	同室同床
32	35w2d	2016.1	6日間	15	M/M	2156	1836	320	2	混合	同室別床
33	37w1d	2016.12	7日間	19	M/M	2792	3002	210	2	混合	同室別床
36	36w0d	2014.11	4日間	20	F/F	2292	2002	290	1	母乳	同室同床
42	37w4d	2014.7	7日間	26	M/F	2090	2315	225	2	混合	同室別床
33	35w1d	2014.5	7日間	29	F/F	2172	2216	44	2	混合	同室同床
30	37w5d	2014.7	7日間	32	F/F	2450	2270	180	2	混合	同室別床
39	37w3d	2014.4	7日間	35	F/F	2262	2014	248	1	混合	同室同床
36	37w2d	2014.6	7日間	36	F/F	2318	2398	80	2	母乳	同室同床

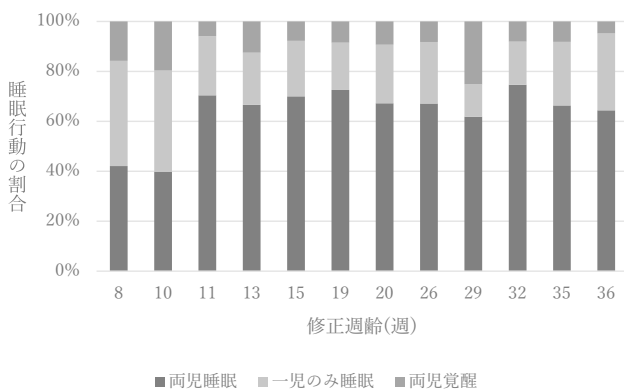


図 1 修正週齢による双生児の夜間睡眠行動の割合の推移

年齢は、生後 1~9 か月（修正週齢 8 週~36 週）であった。連続した 7 日間の装着を依頼したが、欠損データがあり、調査期間が 6 日間および 4 日間となった家庭がそれぞれ 1 組ずつあった。

睡眠環境は、母児同室かつ母児同床（母児ともに同じ寝具）が 6 組、母児同室だが母児別床（児らはベビーベッド、母は専用の寝具）が 5 組、母児別室（夜間、父親が双生児と同室で過ごし、朝に母親と交代）が 1 組であった。母児同床の家庭では、6 組中 3 組の父親は母児と同室に寝ており、別床では 6 組のうち 5 組の父親は児と同室に寝ていた。12 組中 4 組の家庭では、父親が母児とは別室で睡眠していた。調査協力を得られたすべての家庭において、調査時点で祖父母は同居していなかった。

2. 乳児の睡眠の推移

児の一日の平均±標準偏差就床時間（夜就床してから翌朝起床するまでの時間）は、619.3±86.2分、そのうち平均睡眠時間は、460.4±82.4分、平均覚醒時

間は 158.9±71.9 分であった。

就床時間帯における A) 両児睡眠、B) 1 児のみ睡眠、C) 両児覚醒している時間を分類し、その割合について修正週齢による推移を図 1 に示した。修正 8~10 週の平均睡眠状況は、A) 254.6 分、B) 257.0 分、C) 110.4 分であったのに、修正 11~36 週では、A) 421.0 分、B) 134.4 分、C) 63.6 分であった。修正 10 週までは、就床時間帯における両児睡眠の割合は 40% 程度であるが、修正 11 週を境に約 70% に急増し、以後横ばいで推移していた。

3. 児の睡眠行動別の母親の睡眠時間の割合

母親の 1 日の平均就床時間は 522.1±86.1 分、このうち平均睡眠時間は 421.7±89.0 分、平均覚醒時間は 100.3±52.6 分であった。

入眠から起床までの時間帯のうち母親の 5 分以上の覚醒回数と睡眠効率（就床時間帯に占める全睡眠時間の割合）の、それぞれ 7 日間の平均値を表 2 に示した。双生児の母親の夜間の睡眠中断は、乳児期全般に渡って持続していた。

児の睡眠行動別に母親の睡眠行動を解析したところ母親の睡眠時間の割合は A) 79.1%（母親の睡眠時間（分）/両児睡眠時間（分））、B) 56.9%（母親の睡眠時間（分）/1 児のみ睡眠時間（分））、C) 26.7%（母親の睡眠時間（分）/両児覚醒時間（分））の割合であった。同床の母子（n=6）において母親の睡眠時間の割合を児の睡眠行動別にみると A) 76.4%、B) 47.3%、C) 19.6% であり、別床の母子（n=6）の A) 83.5%、B) 68.5%、C) 44.1% であった。それぞれの睡眠行動別に、同床群と別床群間で Mann-Whitney の U 検定により有意

表2 母親の夜間の覚醒回数と睡眠効率

修正週齢 (週)	8	10	11	13	15	19	20	26	29	32	35	36
5分以上の覚醒回数 (回)	4.3	6.6	1.1	5.7	4.8	5.6	6.2	2.4	6	4.9	5.1	7.9
睡眠効率 (%)	76.8	71.9	99.7	81.6	94.8	89.3	89.7	87.8	74.8	88.1	89.9	84.7

※睡眠効率：就床時間帯に占める全睡眠時間の割合

表3 児の睡眠行動別の母親の睡眠時間の割合

	同床 (n=6, 39日)	別床 (n=6, 41日)	Mann-Whitney U-test
両児睡眠	76.4%	83.5%	p=0.025
1児のみ睡眠	47.3%	68.5%	p<0.01
両児覚醒	19.6%	44.1%	p<0.01

母親の睡眠時間の割合：母親の睡眠時間 (分)/児の睡眠行動別睡眠時間 (分)

確率を算出した (表3)。A) 両児睡眠 (p=0.025), B) 一児のみ睡眠 (p<0.01), C) 両児覚醒 (p<0.01) のいずれの状況においても、母親の睡眠時間の割合に有意差が認められた。母児同床の母親は母児別床の母親に比べ、母親の睡眠時間が児の睡眠行動に影響を受けやすいことが窺われた。

IV. 考 察

生後1~9か月 (修正週齢8週~36週) の双生児とその母親の睡眠行動について横断的に調査した結果、多様な睡眠行動の実態が明らかとなった。

双生児では、修正11週を境に夜間児らの覚醒・睡眠が同期する割合が増加した。乳児の睡眠の発達過程は、新生児期は昼夜の区別のない多相性のウルトラディアンリズムを刻み、その後、生後12-16週にかけて昼夜の区別がつくサーカディアンリズムを獲得していく¹⁵⁾。アクチグラフを使用した縦断的研究では、修正週数3-6週と、修正週数8-11週の間で、夜間睡眠時間が急激に増加し、両児睡眠の割合が増加することが報告されており、本研究でも同様の傾向がみられた¹⁰⁾。

単胎の場合、児の睡眠か覚醒の2パターンに母親が対応していくが、双生児の場合、A) 両児睡眠, B) 1児のみ睡眠, C) 両児覚醒の3パターンに対応していく必要がある。今回の研究から、その3パターンの状況によって、母親の睡眠行動が異なっていたことが明らかになった。そのことが、夜間睡眠不足による母親の育児疲労感が長期に持続する要因となっていると考えられた。双生児の母親では、いずれかの児および両児が覚醒している時には眠っていないことが多く、同

床では別床に比べ、より多くの影響を受けていた。

双生児同士を同床にすると睡眠が同期しやすいことが報告されている¹⁶⁾。双生児同士は同床が望ましいが、母親については必ずしも同床ではなく、別床でも良いこと、一旦、別床にしている、母子の状況や双生児の睡眠の発達に応じて、同床にしたり、別床にしたりと選択できる状況が望ましいと考えられる。

今回調査を行なった母子では人工乳のみによる授乳を行なっている母子はいなかった。睡眠誘導物質メラトニンは母乳にも移行し、夜間メラトニンを多く含んだ母乳で育てられた新生児は混合栄養で育った新生児よりも夜間の睡眠が促進されることが示唆されている。母乳育児による睡眠パターンへの大きな影響は生じないと報告されているが、双生児の場合、授乳に関しては同時授乳、1児ずつの授乳のどちらかになる¹⁷⁾。特に児が定額するまでは、母親1人で同時授乳を実施することが難しく、いずれの場合であっても父親や家族の協力の有無によってそれにかかる時間が大きく異なることが予測される。アクチグラフを使用した米国の調査では、双生児の母親と父親では、産後母親より父親の睡眠時間の方が有意に短縮したと報告されている¹⁸⁾。しかし、今回の調査では、12組中4組の父親が双生児および母親とは別室で睡眠しており、夜間父親による育児参加がなされていない可能性が高かった。我が国の多胎家庭のほとんどが核家族である現状を考えると、父親の存在と父親からのサポートをいかに引き出すかに重点を置いた支援が必要と考えられた¹⁹⁾。その際、両親が交代で睡眠を確保できるよう工夫する、自治体を実施している産後ケアのような社会的サポートを積極的に取り入れるなど、母親と父親が共倒れに

なることを防ぐ必要がある。

本研究の限界と課題

本研究は横断的研究であり、測定時期や児の発育状況など個人差による影響を受けやすい。研究協力者数が少数であるため、双生児の睡眠行動の推移については傾向についてのみ示した。今後の課題として、症例数を増やしていくこと、母親だけでなく、父親も含めた睡眠行動や育児状況を評価していくことが挙げられる。

V. 結 論

本研究は、生後1~9か月（修正週齢8週~36週）の双生児とその母親（初産婦）の睡眠行動を把握した。双生児は修正11週を境に夜間の覚醒・睡眠リズムが同期する割合が増加した。母児同床は母児別床に比べ、母親の睡眠が児の睡眠行動の影響を受けやすいことが明らかになった。これらの乳児期における双生児とその母親の睡眠に関する客観的データを双生児家庭への支援を考える際に活用することが有効であると考えられる。

謝 辞

研究実施にあたり、調査にご協力いただいたひょうご多胎ネットの皆さま、保護者の皆さまと子どもたちに心より感謝申し上げます。

論文の要旨は第119回日本小児精神神経学会で発表した。

利益相反に関する開示事項はありません。

文 献

- 1) 厚生労働省. “平成30年度子ども・子育て支援推進調査研究事業 多胎児支援のポイント ふたご・みつご等の赤ちゃんの地域支援”. <https://www.mhlw.go.jp/content/11900000/000592915.pdf> (参照2021.03.04)
- 2) 公益社団法人日本産科婦人科学会. “生殖補助医療における多胎妊娠防止に関する見解”. http://www.jsog.or.jp/modules/statement/index.php?content_id=25 (参照2021.03.04)
- 3) 横山美江. 単胎児家庭の比較からみた双子家庭における育児問題の分析. 日本公衆衛生雑誌 2002; 49(3): 229-235.
- 4) 堀内成子, 江藤宏美, 西原京子, 他. 出産後5週か
- ら12週までの母親と子どもの睡眠の推移. 聖路加看護大学紀要 2002; 28: 18-27.
- 5) Asaka Y, Takada S. Activity-based assessment of the sleep behaviors of VLBW preterm infants and full-term infants at around 12 months of age. *Brain & Development* 2010; 32: 150-155.
- 6) Nakagawa M, Ohta H, Shimabukuro R, et al. Daytime nap and nighttime breastfeeding are associated with toddlers' nighttime sleep. *Scientific Reports* 2021; 11: 3028.
- 7) Fisher A, Jaarsveld C, Llewellyn C, et al. Genetic and environmental influences on infant sleep. *Pediatrics* 2012; 129(6): 1091-1096.
- 8) 大高恵美. 双生児の乳児期早期における睡眠覚醒リズムの同調性と関連する要因. 日本赤十字秋田看護大学紀要・日本赤十字秋田短期大学紀要 2017; 22: 27-35.
- 9) 浅見恵梨子, 早川和生, 松本一弥, 他. 双生児母子の産後の睡眠覚醒リズムの推移. 奈良県立医科大学医学部看護学科紀要 2008; 4: 17-25.
- 10) Kondo C, Takada S. The transition of sleep behaviors in twin infants and their mothers in early infancy. *Kobe Journal of Medical Sciences* 2018; 64(4): E126-E133.
- 11) 曾我部夏子, 田辺里枝子, 祓川摩有, 他. 1歳2か月児における出生順位と生活習慣・食生活との関係. 小児保健研究 2012; 71(3): 366-370.
- 12) Meltzer L, Walsh C, Traylor J, et al. Direct comparison of two new actigraphs and polysomnography in children and adolescents. *Sleep* 2012; 35(1): 159-166.
- 13) Sadeh A, Acebo C, Seifer R, et al. Activity-based assessment of sleep-wake patterns during the 1st year of life. *Infant Behavior and Development* 1995; 18(3): 329-337.
- 14) Cole J, Kripke F, Mullaney J, et al. Automatic sleep/wake identification from wrist activity. *Sleep* 1992; 15(5): 461-469.
- 15) Rivkees S. Developing circadian rhythmicity in infants. *Pediatrics* 2003; 112(2): 373-381.
- 16) Ball HL. Together or apart? A behavioural and physiological investigation of sleeping arrangements for twin babies. *Midwifery* 2007; 23(4): 404-412.
- 17) 新小田春美, 三島みどり, 浅見恵梨子. 授乳期にお

ける乳児の睡眠・覚醒リズムの発達—母児同期からみた授乳期の育児指導にむけて—. 九州大学医学部保健学科紀要 2005; 5: 87-100.

18) Damato E, Burant C. Sleep patterns and fatigue in

parents of twins. *Journal of Obstetric, Gynecologic, and Neonatal Nursing* 2008; 37(6): 738-749.

19) 大木秀一. 多胎妊娠の医学的知識と多胎家庭の現状に沿った支援. *助産雑誌* 2014; 68(4): 290-295.

[Summary]

The purpose of this study was to clarify the nocturnal sleep statuses of twins and their mothers during infancy. The sleep behaviors of 12 pairs of twins at 1-9 months of age (corrected age: 8-36 weeks) and their mothers (primiparous) were measured simultaneously for 7 days using actigraphy.

The mean \pm SD age of mothers was 34.3 ± 4.3 years, gestational age at delivery was 36.1 ± 1.8 weeks, and mean birth weight was 2182.9 ± 382.7 g. The mean length of time the infants spent in bed at night was 619.3 ± 86.2 min; the mean sleep duration was 460.4 ± 82.4 min. The sleep status of the twins was classified into three categories, A) both infants asleep, B) only one infant asleep, and C) both infants awake. When the corrected age of 8-10 weeks A) accounted for about 40% of the time in bed in the twins. The percentage drastically increased to about 70% from the corrected age of 11 weeks and then leveled off. The proportions of sleep in the mothers who slept with children in the same bed ($n = 6$) were 76.4%, 47.3%, and 19.6% when the sleep statuses of the children were at A), B), and C), respectively, whereas those in the mothers who slept separately in a different bed ($n = 6$) were 83.5%, 68.5%, and 44.1% when the sleep statuses of the children were at A), B), and C), respectively.

The percentage of twins with synchronized nocturnal sleep-wake rhythms increased from the corrected age of 11 weeks. In addition, the sleep statuses of infants had a greater effect on sleep of mothers sleeping in the same bed than in those sleeping separately in a different bed.

Key words: sleep statuses, twins, primiparous, actigraphy, cross-sectional study