

令和 6 年 6 月 7 日現在

機関番号：33920

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2023

課題番号：18K06453

研究課題名（和文）小児におけるLED光暴露がホルモンリズムおよび時計遺伝子の発現に及ぼす影響

研究課題名（英文）Effects of LED light exposure on hormonal rhythms and clock gene expression in children

研究代表者

佐藤 麻紀（Sato, Maki）

愛知医科大学・医学部・講師

研究者番号：60351102

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究において、小児および成人におけるメラトニン分泌量および時計遺伝子発現の変動を検討した。5-6歳児での就寝時刻は、地方在住に比べ、都市部在住で有意に遅く、睡眠時間は地方に比べ、都市部で有意に短かった。テレビ視聴時間は3-6歳児において、地方に比べ、都市部で有意に長かった。20時のメラトニン分泌量は、5-6歳で地方が都市部に比較し、高い傾向であった。さらに、成人における青色LED光の影響が睡眠に及ぼす影響として、ブルーライトをカットする眼鏡を用いて検証した。ブルーライトカット眼鏡着用および非カット眼鏡着用時において、睡眠中のメラトニン濃度、時計遺伝子発現量、睡眠脳波に有意差は見られなかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

青色LED光の影響として、覚醒レベル・メラトニン分泌など生理的影響、眼の網膜障害への影響など最新の報告がある。夜間におけるLEDの人体への影響に関しては、世界中において健康問題としても報告されているが、実際には日常生活を営むうえで、TV、スマホなどのLEDブルーライト光暴露から避けることはできず、睡眠直前まで高照度の光にさらされてしまうのが現状である。本研究において、5-6歳児におけるメラトニン濃度が、地方に比べ都市部では低い傾向にあり、都市部は地方に比べ睡眠時間が短いことから、都市部と地方では小児での睡眠の質が異なる可能性が示唆された。

研究成果の概要（英文）：In this study, we examined the melatonin concentration and clock gene expression in children and adults. 5-6-year-olds children went to bed significantly later in urban areas than in rural areas, and slept significantly shorter in urban areas than in rural areas. The melatonin concentration at 20:00 tended to be higher in the 5-6-year-olds in rural areas than that in urban areas. The effects of blue LED light on sleep in adult's subjects were further examined using blue light-cut glasses. No significant differences were found in melatonin concentration during sleep, clock gene expression, or sleep EEG between those wearing blue light-cut glasses and those not wearing blue light-cut glasses.

研究分野：環境生理学

キーワード：小児 メラトニン 睡眠 地方/都市部 ブルーライト

1. 研究開始当初の背景

光は体温やホルモンのサーカディアンリズムに影響を与える重要な因子である。体内時計の乱れは、睡眠障害、肥満、糖尿病、動脈硬化症、心筋梗塞などの発症リスクを上昇させる。我々はこれまで、成人非肥満者、成人肥満者におけるサーカディアンリズムや時計遺伝子発現の季節性変動について研究を行っており、肥満者での時計遺伝子発現は、非肥満者に比べ低下していることを明らかとした。朝の光はサーカディアンリズムのリセットにとって重要であるが、夜間における光暴露に対しては、体内のサーカディアンリズムを後退させ、夜間におけるメラトニン分泌量を低下させるという悪影響を及ぼす。その結果、夜間の眠りが浅くなり、睡眠障害の発症リスクが高まる。夜間においては、人工的な光に暴露されており、TV、スマートフォン(スマホ)、ゲームからの青色LED光受容量が年々増加傾向にある。最近、スマホの動画などを使って子守をする「スマホ育児」による子供の成育への問題点が指摘されるおり、3歳児の60%がスマホ・タブレットなどのLED機器を利用した経験があるとの報告がある。子供の平均睡眠時間は年々減少しており、特に幼児では夜10時以降でも起きている割合は過去20年間において急激に増加している。その結果として、子供の不眠症患者はこの間に約3倍に増加している。2016年に米国睡眠医学会からの初めての小児睡眠時間に対する勧告があり、幼児期に健康的な睡眠習慣を推進することは重要であることが示された。睡眠時間減少の原因は、夜間における光暴露の影響が大きいと考えられることから、小児に対する夜間LED光刺激に対する社会的な対応が必要であると考えられる。

中村修二らによる青色LED光の発明から四半世紀が経ち、現在では安価になったブルーライトを伴った高輝度のLED照明が普及した。社会が省エネでかつ明るくなった反面、LED照明が睡眠や網膜に与える影響は大きいという報告がなされている(小出良平ら、日本眼科学会雑誌)。特にLEDブルーライトは短波長あり、網膜へと到達しやすく、ブルーライトがヒトに与える悪影響は大きいと考えられる。一方で、高輝度ブルーライト照射は睡眠障害治療の高照度光療法に利用されている。LEDブルーライト光を浴びることで、サーカディアンリズムの受容器である網膜神経節細胞からサーカディアンリズムの中核である視交叉上核への入力を増大させる可能性が考えられる。樋口らは、小児のサーカディアンリズムの光感受性が光の波長によって異なるかを検討し、小児においては光の波長によって夜間のメラトニン分泌量に違いがあることを明らかにした。小児においては、網膜神経節細胞での光感受性は高く、小児は成人と比較して、サーカディアンリズムの中核に対する影響は大きいことが考えられる。

2. 研究の目的

本研究においては、小児(都市部および地方)および成人におけるメラトニン分泌量および時計遺伝子発現の変動を明らかにすることを目的とする。青色LED光の影響として、覚醒レベル・メラトニン分泌など生理的影響、眼の網膜障害への影響など最新の報告がある(照明学会誌「LED照明の課題」)。夜間におけるLEDの人体への影響に関しては、日本のみならず、世界中において健康問題としても報告されているが、実際には日常生活を営むうえで、TV、スマホなどのLEDブルーライト光暴露から避けることはできず、睡眠直前まで高照度の光にさらされてしまうのが現状である。都会の子供と田舎の子供では、夜間LED照明に暴露される時間が異なり、田舎では『夜が暗い』理想的な睡眠環境にあることがわかっている(塩見利明著、『現代の不眠』)。特に、子供においては光感受性が高く、同じ光強度であっても子供でのメラトニン分泌に対する影響は強いことが示唆されている一方、光療法による治療効果も高いという報告がある。

3. 研究の方法

3-1. 小児における睡眠およびメラトニン分泌量

都市部(名古屋市近郊)および地方(屋久島町)に在住する3歳から6歳の小児26名を対象とした。被験者の性別、身長、体重については、表1に示す。

	地方	都市部	P値
被験者数	14	12	
性別(女児/男児)	10/4	7/5	0.68
年齢	4.9 ± 1.2	4.9 ± 1.1	0.89
身長, cm	105.4 ± 8.8	105.0 ± 7.8	0.91
体重, kg	17.0 ± 4.3	17.3 ± 2.4	0.82

表1. 被験者の身体的特徴

唾液のサンプリングは、自宅あるいは保育園にて行った。唾液採取実験時における環境条件を表2に示す。

唾液採取日	地方	都市部	
1日目	緯度	30 ° N	35 ° N
	経度	130 ° E	137 ° E
	日の出時刻	06:58:35	06:56:16
	日の入り時刻	17:17:07	16:43:17
	1日の長さ	10:18:32	09:47:01
	平均気温,	23.6	9.0
	最高気温, 最低気温,	25.5 21.9	15.2 3.4
2日目	日の出時刻	06:59:22	06:56:46
	日の入り時刻	17:17:09	16:43:47
	1日の長さ	10:17:47	09:47:01
	平均気温,	21.2	10.3
	最高気温, 最低気温,	22.8 19.9	14.1 7.6

表 2. 実験時の環境条件

被験者の保護者は2週間前から就寝時刻、起床時刻、睡眠時間を睡眠日誌に記入した。さらに、保護者は被験者のテレビやタブレットの視聴時間に関するアンケートに記入した。実験日において、唾液を20時、翌朝7時、12時において採取した。20時および翌朝7時は保護者が自宅にて採取し、12時は保育園の保育士あるいは保護者が採取した。唾液は子供用のサリベットコットンを用いて採取した。その後、唾液中のメラトニン濃度およびコルチゾル濃度をElisa法にて測定した。

3 - 2 . 成人における LED 照明に対するメラトニン濃度および時計遺伝子発現の影響

7名の健康な男子学生を対象とした(年齢: 26.2 ± 3.36 歳, 体重: 69.6 ± 8.89 kg, 身長: 170.9 ± 5.88 cm, BMI: 23.9 ± 3.34)。不眠症など睡眠障害のある被験者は除外した。

実験は、温度と湿度が調整できる人工気候室にて行った。被験者は、18時に人工気候室に入室後、19時から24時まで400luxの蛍光灯およびブルーライト発生装置の前に座り、安静状態を保った。24時に消灯し、24時から翌朝6時まで睡眠をとった。6時から8時までの光環境は200luxの蛍光灯のみとした。被験者は、同一プロトコルの条件下で、ブルーライトカット眼鏡着用条件とブルーライト非カット眼鏡着用条件の2回、実験に参加した。ブルーライトカット眼鏡条件は、ブルーライト(460-480nmの波長)を89.4%カットする眼鏡を用いた。実験中、19時から24時までブルーライトカット眼鏡あるいはブルーライト非カット眼鏡を着用した。

唾液を20時、23時30分、翌朝6時、8時に採取し、唾液中のメラトニン濃度をElisa法にて分析した。さらに、20時、23時30分、8時に他の専用の容器にて唾液を採取し、唾液中の時計遺伝子の発現量をReal time PCR法にて測定した。睡眠開始前から脳波を測定し、測定された脳波の波形から30秒ごとに睡眠段階を判定した。睡眠ステージ1～睡眠ステージ4およびREM睡眠を判定し、それぞれ睡眠段階の割合、それぞれの睡眠ステージに至るまでの潜時を計測した。さらに、被験者は睡眠質問票(セントマリー睡眠質問票)に回答した。

4 . 研究成果

4 - 1 . 小児における睡眠時間およびメラトニン分泌量

表3にそれぞれの年齢における睡眠日誌およびアンケートから得られたデータを示す。5-6歳児における就寝時刻は、地方($20:48 \pm 0:19$)に比べ、都市部($21:30 \pm 0:29$)で有意に遅かった。さらに睡眠時間は地方(10.1 ± 0.4 時間)に比べ、都市部(9.6 ± 0.4 時間)で有意に短かった。テレビ視聴時間は3-6歳児において、地方(112 ± 80 分)に比べ、都市部(181 ± 82 分)で有意に長かった。タブレットやスマートフォンの利用時間に関しては、地方と都市部で有意差は見られなかった。

	年齢	地方	都市部	P値	
睡眠	3-6歳	就寝時刻	$20:58 \pm 0:29$	$21:09 \pm 0:56$	0.52
		起床時刻	$07:00 \pm 0:39$	$07:05 \pm 0:35$	0.77
		睡眠時間	10.3 ± 0.9	10.1 ± 0.9	0.45
	3-4歳	就寝時刻	$21:24 \pm 0:38$	$20:41 \pm 1:15$	0.34
		起床時刻	$07:23 \pm 0:35$	$07:08 \pm 0:30$	0.52
		睡眠時間	11.0 ± 1.6	10.8 ± 1.0	0.81
5-6歳	就寝時刻	$20:48 \pm 0:19$	$21:30 \pm 0:29$	0.002	
	起床時刻	$06:52 \pm 0:39$	$07:03 \pm 0:40$	0.59	
	睡眠時間	10.1 ± 0.4	9.6 ± 0.4	0.02	

テレビ視聴	3-6歳	視聴時間(分)	112 ± 80	181 ± 82	0.04
	3-4歳	視聴時間(分)	70 ± 46	213 ± 87	0.04
	5-6歳	視聴時間(分)	125 ± 85	159 ± 76	0.41
タブレットまたはスマートフォン利用		利用の有無(有/無)	5/9	7/5	0.43
	3-6歳	利用時間(分)	76 ± 72	40 ± 27	0.26
	3-4歳	利用の有無(有/無)	2/2	3/2	1.0
スマートフォン利用		利用時間(分)	113 ± 96	30 ± 15	0.21
	5-6歳	利用の有無(有/無)	3/7	4/3	0.35
		利用時間(分)	51 ± 60	47 ± 34	0.93

表 3. 地方と都市部における睡眠、テレビ視聴、タブレット・スマートフォン利用時間

メラトニン濃度を図 1 および図 2 (3-4 歳児および 5-6 歳児にわけて作成) に示す。5-6 歳児において、夜 20 時のメラトニン濃度が、地方に比べ、都市部で低い傾向にあった。コルチゾール濃度を図 3 および図 4 (3-4 歳児および 5-6 歳児にわけて作成) に示す。コルチゾール濃度は 7 時が 20 時に比べ有意に高かったが、地方と都市部で有意な差は見られなかった。

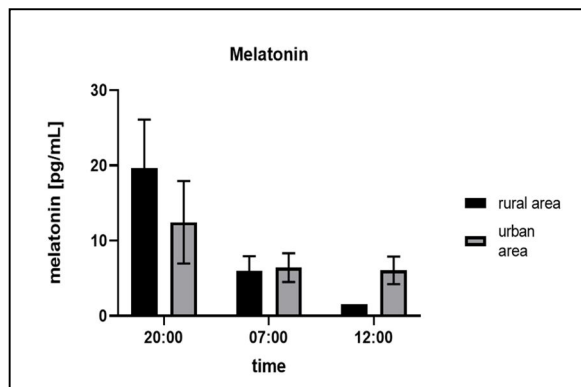


図 1. 3-6 歳児におけるメラトニン濃度

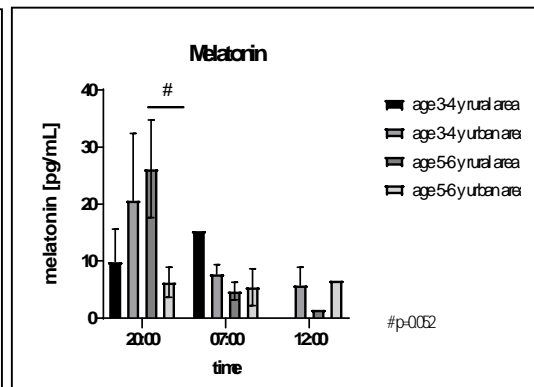


図 2. 3-4 歳児および 5-6 歳児におけるメラトニン濃度

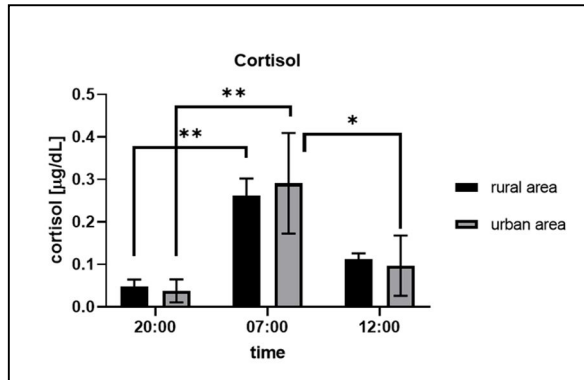


図 3. 3-6 歳児におけるコルチゾール濃度

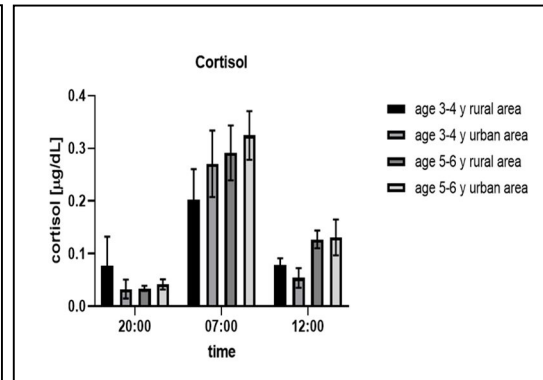


図 4. 3-4 歳児および 5-6 歳児におけるコルチゾール濃度

4 - 2 . 成人における LED 照明のメラトニン濃度および時計遺伝子発現に及ぼす影響

図 5 にブルーライトカット眼鏡着用および非着用時のメラトニン濃度を示す。ブルーライトカット眼鏡 (glass on) およびブルーライト非カット眼鏡 (glass off) において、メラトニン濃度は朝 6 時で上昇したが、条件間での有意差は見られなかった。さらに、時計遺伝子の発現量 (図 6) に関しては、ブルーライトカット眼鏡 (glass on) およびブルーライト非カット眼鏡 (glass off) において、20 時と 8 時において有意差はなく、ブルーライトカット眼鏡着用の有無によって有意な差は見られなかった。ブルーライトカット眼鏡着用とブルーライト非カット眼鏡着用の条件では、メラトニン濃度および時計遺伝子の発現量に有意な差はみられなかった。

表 4 に睡眠開始 3 時間における各睡眠ステージの割合および睡眠ステージの潜時を示す。ブルーライトカット眼鏡着用およびブルーライトカット眼鏡非着用において、それぞれの睡眠ステージの時間および睡眠ステージ 1 および 3 までの睡眠潜時は条件間で有意差はなかった。

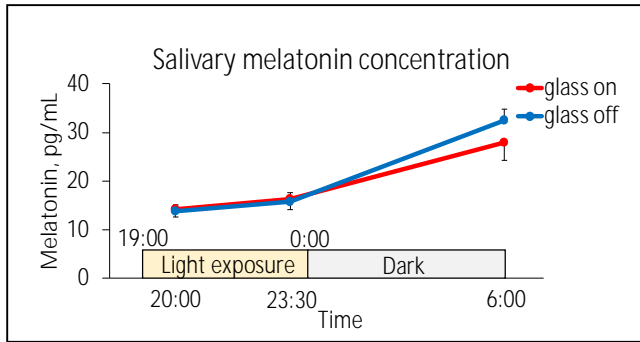


図5. ブルーライトカット眼鏡着用および非着用時のメラトニン濃度

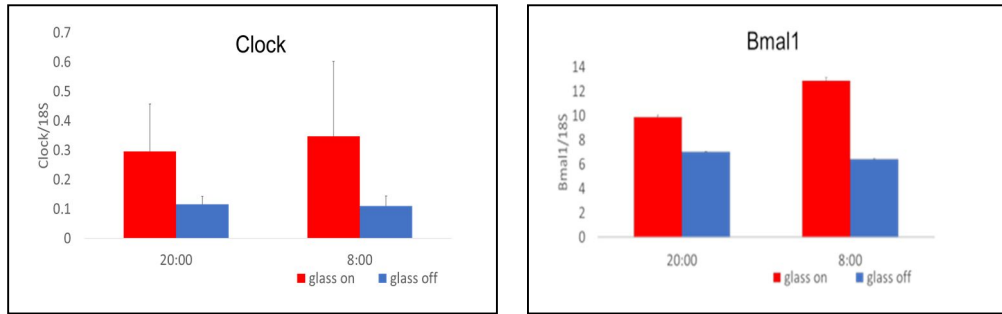


図6. ブルーライトカット眼鏡着用および非着用における時計遺伝子 (Clock, Bmal1) の発現量

ステージ	ブルーライトカット眼鏡着用 (glass on)	ブルーライトカット眼鏡非着用 (glass off)	P 値
Sleep time for 3 hours, min	174.2 ± 2.2	176.5 ± 1.2	0.12
Sleep latency to stage 1, min	3.5 ± 1.4	2.8 ± 1.0	0.37
Sleep latency to stage 3, min	39.1 ± 16.5	19.0 ± 1.3	0.27
Stage1 of 3hr-sleep time, %	22.7 ± 4.8	22.6 ± 5.2	0.97
Stage2 of 3hr-sleep time, %	53.9 ± 2.8	56.4 ± 4.2	0.47
Stage3 of 3hr-sleep time, %	13.0 ± 3.5	12.4 ± 2.6	0.88
Stage4 of 3hr-sleep time, %	8.5 ± 3.4	6.9 ± 2.8	0.68
Stage3+4 of 3hr-sleep time, %	21.4 ± 4.0	19.3 ± 3.7	0.60

表4. 睡眠開始3時間における各睡眠ステージの割合および睡眠潜時

本研究において、小児および成人におけるメラトニン分泌量および時計遺伝子発現の変動を検討した。小児でのフィールド実験においては、5-6歳児での就寝時刻は、地方に比べ、都市部で有意に遅く、睡眠時間は地方に比べ、都市部で有意に短かった。テレビ視聴時間は3-6歳児において、地方に比べ、都市部で有意に長かった。しかし、タブレットやスマートフォンの利用時間に関しては、地方と都市部で有意差は見られなかった。20時のメラトニン分泌量が5-6歳で都市部が地方に比較し、低い傾向であった。本研究において、5-6歳児におけるメラトニン濃度が、地方に比べ都市部では低い傾向にあり、都市部は地方に比べ睡眠時間が短いことから、都市部と地方では小児での睡眠の質が異なる可能性が示唆された。

さらに、成人における青色LED光の影響が睡眠に及ぼす影響として、ブルーライトをカットする眼鏡を用いて検証した。ブルーライトの覚醒レベル・メラトニン分泌など生理的影響、目の網膜障害への影響など最新の報告がある。ブルーライトカット眼鏡着用および非カット眼鏡着用時において、睡眠中のメラトニン濃度、時計遺伝子発現量、睡眠脳波に有意差は見られなかった。長期間でのブルーライトの暴露によるメラトニン濃度、時計遺伝子発現量、睡眠脳波に及ぼす影響を明らかにすることは今後の課題である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 10件／うち国際共著 10件／うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 Kanikowska Dominika, Malinska Agnieszka, Mickiewicz Agnieszka, Zawada Agnieszka, Rutkowski Rafal, Pawlaczyk Krzysztof, Sato Maki, Breborowicz Andrzej, Witowski Janusz, Korybalska Katarzyna	4. 巻 14
2. 論文標題 Effect of Flaxseed (<i>Linum usitatissimum</i> L.) Supplementation on Vascular Endothelial Cell Morphology and Function in Patients with Dyslipidaemia?A Preliminary Observation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nutrients	6. 最初と最後の頁 2879 ~ 2879
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/nu14142879	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 該当する
1. 著者名 Kanikowska Dominika, Kanikowska Alina, Swora-Cwynar Ewelina, Grzymislowski Marian, Sato Maki, Breborowicz Andrzej, Witowski Janusz, Korybalska Katarzyna	4. 巻 73
2. 論文標題 Soluble receptor for advanced glycation end products (sRAGE) correlates with obesity-related parameters, and it is not easy to be modified by moderate caloric restriction in obese humans.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 J Physiol Pharmacol.	6. 最初と最後の頁 531 ~ 538
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.26402/jpp.2022.4.06	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 該当する
1. 著者名 Sato Maki, Hayashi Hisaki, Kanikowska Dominika	4. 巻 65
2. 論文標題 Seasonal differences in clock gene expression levels in buccal epithelial cells of obese men: a pilot study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Biometeorology	6. 最初と最後の頁 1119 ~ 1124
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00484-021-02092-2	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 該当する
1. 著者名 Kanikowska Dominika, Kanikowska Alina, Swora-Cwynar Ewelina, Grzymislowski Marian, Sato Maki, Breborowicz Andrzej, Witowski Janusz, Korybalska Katarzyna	4. 巻 10
2. 論文標題 Moderate Caloric Restriction Partially Improved Oxidative Stress Markers in Obese Humans	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Antioxidants	6. 最初と最後の頁 1018 ~ 1018
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/antiox10071018	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 該当する

1. 著者名 Strojny Zofia, Rutkowski Rafal, Kanikowska Alina, Zawada Agnieszka, Juchacz Aldona, Grzymislawski Marian, Sato Maki, Litwinowicz Monika, Korybalska Katarzyna, Breborowicz Andrzej, Witowski Janusz, Kanikowska Dominika	4. 巻 13
2. 論文標題 No Significant Effect of the Individual Chronotype on the Result of Moderate Calorie Restriction for Obesity: A Pilot Study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nutrients	6. 最初と最後の頁 4089 ~ 4089
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/nu13114089	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 該当する

1. 著者名 Kanikowska Dominika, Korybalska Katarzyna, Mickiewicz Agnieszka, Rutkowski Rafa?, Kuchta Agnieszka, Sato Maki, Kreft Ewelina, Fija?kowski Marcin, Gruchala Marcin, Jankowski Maciej, Breborowicz Andrzej, Witowski Janusz	4. 巻 12
2. 論文標題 Flaxseed (Linum Usitatissimum L.) Supplementation in Patients Undergoing Lipoprotein Apheresis for Severe Hyperlipidemia?A Pilot Study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nutrients	6. 最初と最後の頁 1137 ~ 1137
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1152/jappphysiol.00972.2018	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 該当する

1. 著者名 Kanikowska D, Kanikowska A, Rutkowski R, Wlochal M, Orzechowska Z, Juchacz A, Zawada A, Grzymislawski M, Roszak M, Sato M, Breborowicz A, Witowski J.	4. 巻 57(1)
2. 論文標題 Amaranth (Amaranthus cruentus L.) and canola (Brassica napus L.) oil impact on the oxidative metabolism of neutrophils in the obese patients.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Pharm Biol.	6. 最初と最後の頁 140-144
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/13880209.2019.1569696.	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 該当する

1. 著者名 Kanikowska Dominika, Roszak Magdalena, Rutkowski Rafal, Sato Maki, Sikorska Dorota, Orzechowska Zofia, Breborowicz Andrzej, Witowski Janusz	4. 巻 126
2. 論文標題 Seasonal differences in rhythmicity of salivary cortisol in healthy adults	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Applied Physiology	6. 最初と最後の頁 764 ~ 770
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1152/jappphysiol.00972.2018	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 該当する

1. 著者名 Kanikowska Dominika, Kanikowska Alina, Rutkowski Rafal, Wloch Malgorzata, Orzechowska Zofia, Juchacz Aldona, Zawada Agnieszka, Grzymislowski Marian, Roszak Magdalena, Sato Maki, Breborowicz Andrzej, Witowski Janusz	4. 巻 57
2. 論文標題 Amaranth (Amaranthus cruentus L.) and canola (Brassica napus L.) oil impact on the oxidative metabolism of neutrophils in the obese patients	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Pharmaceutical Biology	6. 最初と最後の頁 140 ~ 144
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/13880209.2019.1569696	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 該当する

1. 著者名 Marciniak M, Sato M, Rutkowski R, Zawada A, Juchacz A, Mahadea D, Grzymislowski M, Dobrowolska A, Kawka E, Korybalska K, Breborowicz A, Witowski J, Kanikowska D.	4. 巻 1
2. 論文標題 Effect of the one-day fasting on cortisol and DHEA daily rhythm regarding sex, chronotype, and age among obese adults.	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Front Nutr.	6. 最初と最後の頁 1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fnut.2023.1078508.	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 該当する

〔学会発表〕 計14件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 8件)

1. 発表者名 佐藤麻紀, 青木瑠里, 河合聖子, 早稲田勝久, 伴信太郎, Dominika Kanikowska
2. 発表標題 コロナ禍での医学部学生の生活習慣および活動量の変化
3. 学会等名 第55回日本医学教育学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Maki Sato, Dominika Kanikowska, Magdalena Roszak, Takahiro Hashimoto, Barbara Kolodziejczak, Denis Gubin, Neil Boudville, Andrzej Breborowicz, Janusz Witowski
2. 発表標題 The relationship between learning motivation and chronotype in medical students in several countries (医学部学生における学習意欲とクロノタイプの国際間比較)
3. 学会等名 第54回日本医学教育学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐藤麻紀, 青木瑠里, 河合聖子, 早稲田勝久, 伴信太郎, Dominika Kanikowska
2. 発表標題 コロナ禍での医学部学生の生活習慣および活動量の変化
3. 学会等名 第55回日本医学教育学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 佐藤麻紀, 青木瑠里, 早稲田勝久, 伴信太郎, 笠井謙次
2. 発表標題 コロナ禍における大学生の生活習慣および学修意欲
3. 学会等名 第54回日本医学教育学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐藤麻紀
2. 発表標題 生体リズムと健康に関する研究 - 季節性リズム -
3. 学会等名 第61回 快適性・健康を考えるシンポジウム「生体リズム調節と健康・快適性（生体リズムの変化が健康に及ぼす影響）」（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Maki Sato, Sayo Oishi, Chihiro Kodama, Yoko Inukai, Mika Kamiya, Naoki Nishimura, Dominika Kanikowska, Satoshi Iwase
2. 発表標題 Effect of blue light blocking glass on clock gene expression, melatonin secretion and sleep quality in humans
3. 学会等名 Experimental Biology 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Dominika Kanikowska, Rafal Rutkowski, Krzysztof Pawlaczyk, Maki Sato, Monika Misian, Andrzej Breborowicz, Janusz Witowski
2. 発表標題 The effectiveness of flaxseed (<i>Linum usitatissimum</i> L.) on the inflammatory response in patients with familial hypercholesterolemia receiving lipid apheresis-preliminary results
3. 学会等名 Experimental Biology 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Maki Sato
2. 発表標題 Seasonal differences of melatonin concentration and clock gene expressions in obese men
3. 学会等名 30th Conference of the international society for chronobiology (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Maki Sato, Dominika Kanikowska, Toshiaki Shiomi
2. 発表標題 Sleep duration and melatonin secretion in preschool children in different regions in Japan
3. 学会等名 第97回日本生理学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Maki Sato, Yasushi Miyata, Katsuhisa Waseda, Ruri Aoki, Chikako Kawahara, Nobutaro Ban
2. 発表標題 The relationship between student's learning motivation and life style in a Japanese medical school
3. 学会等名 Experimental Biology 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Dominika Kanikowska, Rafal Rutkowski, Dorota Sikorska, Zofia Orzechowska, Maki Sato, Andrzej Breborowicz, Janusz Witowski
2. 発表標題 Daily and seasonal rhythms of interleukin 6 and cortisol levels in saliva and some lifestyle habits of medical students in Poland
3. 学会等名 Experimental Biology 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Maki Sato, Hisaki Hayashi, Tatsunori Ikemoto, Takahiro Ushida, Dominika Kanikowska, Satoshi Iwase, Motohiko Sato
2. 発表標題 Seasonal differences in cardiac autonomic nervous activity during exercise in obese men
3. 学会等名 9th Federation of the Asian and Oceanian Pacific Physiological Societies (FAOPS) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Sayo Ohishi, Maki Sato, Chihiro Kodama, Yoko Inukai, Mika Kamiya, Naoki Nishimura, Satoshi Iwase
2. 発表標題 Effect of blue light blocking glass on melatonin secretion and sleep quality in humans
3. 学会等名 9th Federation of the Asian and Oceanian Pacific Physiological Societies (FAOPS) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Dominika Kanikowska, Rafal Rutkowski, Krzysztof Pawlaczyk, Maki Sato, Monika Misian, Andrzej Breborowicz, Janusz Witowski
2. 発表標題 Consequence of flaxseed (<i>Linum usitatissimum</i> L.) supplementation on the inflammatory response in patients with familial hypercholesterolemia receiving lipid apheresis- preliminary results
3. 学会等名 9th Federation of the Asian and Oceanian Pacific Physiological Societies (FAOPS) (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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	林 寿来 (Hayashi Hisaki) (30533715)	愛知医科大学・医学部・講師 (33920)	

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
---------	---------