

# 朝食時牛乳摂取の精神衛生増進効果及び 睡眠健康増進効果は幼児期に絶大なのか？

高知大学教育研究部人文社会科学系：原田 哲夫

## 要 旨

本調査研究は2つの項目から成る。

## 1) 幼児を対象とした質問紙による基礎調査、及び、介入フィールド調査

### 研究目的

朝食でのタンパク質摂取は、幼児や大学生の朝型化、睡眠健康や精神衛生の増進につながる<sup>1,2)</sup>。今回、朝「牛乳」摂取に注目し、高知市内の乳幼児およびその保護者を対象に総合質問紙による基礎調査を行った。次に高知大学教育学部附属幼稚園に通う園児とその保護者を対象に、「朝牛乳で実現しよう！早ね、早起き、朝ごはんで3つのお得」リーフレットを配布し、その内容に沿った取組を要請すると共に、21日間牛乳パック(200ml)を配布し、朝飲むよう要請した。介入効果を、特に朝牛乳摂取に着目し、介入前後の質問紙によって検証した。

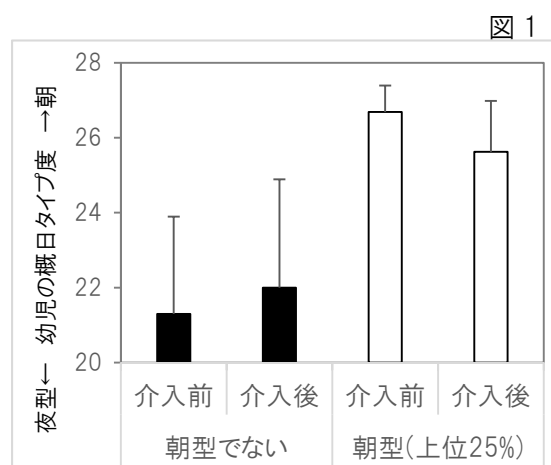
### 研究協力者と方法

市内の幼稚園・保育園に通う幼児(2-6歳)とその保護者に2014年7月、無記名質問紙基礎調査を実施した(配布:1122、回収:582、回収率:51.9%)。質問紙回収後、基礎調査を行った幼稚園の園児(2-6歳)とその保護者に、リーフレットを配布し、21日間その内容への取組と配布牛乳の幼児朝飲用を要請し、その3ヶ月後に事後質問紙調査(ID番号使用)を実施した(配布:111、回収:76、回収率:68.5)。質問紙は睡眠習慣、食習慣、牛乳摂取習慣、概日タイプ度(簡易ME値)、精神衛生、介入中やその後の介入項目実施状況などの質問から構成された。分析には、SPSS社製統計ソフト(12.0 J Windows; SPSS Inc. Chicago, IL, USA)を用いた。

## 結 果

基礎調査では、毎日朝牛乳を摂取する幼児は朝牛乳を摂取しない幼児より有意に朝型であった( $p<0.001$ )。朝牛乳摂取に加え、主食・主菜・副菜が揃った食事を週4日以上摂取する幼児は朝牛乳のみの幼児より朝型で( $p=0.002$ )、寝つきがよい傾向があった( $p=0.072$ )。取組前後の比較では、元々夜型側半数であった幼児が取組後、朝型化し( $p=0.014$ ) (図1)、気分の落ち込み頻度も減少した( $p<0.001$ )。10日未満牛乳摂取の幼児のうち、5日以上摂取していた幼児は、全く摂取していない幼児より、事後朝型化していた( $p=0.017$ )。

図1: 夜型群は(全体の25%、図の左半分)介入後朝型化していた(介入の効果)が、その他75%は逆に夜型化している(季節の影響、短日による朝の太陽光不足が原因)傾向があった。平均値±95%の信頼限界値



## 考 察

継続して朝牛乳を摂取することで、幼児の寝つきを良くし、生活を朝型に変えられる可能性がある。また、“元気物質セロトニン”合成を通じた精神衛生増進<sup>3)</sup>も期待できる。

## 2) 大学生を対象とした介入フィールド実験

### 研究目的

本調査では、大学運動部所属の大学生を対象に、約 20 日間の朝牛乳摂取介入が概日タイプ・睡眠習慣・競技パフォーマンスに影響を及ぼすのかを検証する。

### 研究協力者と方法

大学運動部所属の大学生(73 名)を対象に、21 日間 (2014 年 11 月 12 日～2014 年 12 月 10 日) 牛乳を配布し、朝 (10 時前までに) 摂取してもらうように依頼した。また、同運動部の 20 名を対照群とし、牛乳を配布しなかった。その期間の直前と 1 カ月後の計 2 回、質問紙調査を実施した (回収率 81.6%)。質問紙は、睡眠習慣、概日タイプ度 (簡易 ME 値)<sup>4)</sup>、食習慣に関する項目を含んだ。さらに、介入開始後 10 日後及び 21 日後に、介入直前と比較して自身の競技パフォーマンスが変化したかを尋ねるパフォーマンス評価アンケートを実施した。また、介入群と非介入群の各 12 名に、介入直前、介入開始 10 日後、介入終了日の 22:00 と 23:00 に唾液検体の採取を行うよう依頼し、唾液メラトニン濃度を測定した。各項目毎、及び、各項目間の分析には、SPSS 社製統計ソフト SPSS(12.0 J for Windows; SPSS Inc., Chicago, IL, USA)を用いた。

## 結 果

事前調査で普段牛乳を飲む割合は 64%であった。また、部の中で最も競技力の高い A チームは栄養バランスのとれた朝食を摂る頻度が他チームより有意に高かった ( $p < 0.05$ )。

朝牛乳を摂取していない群では、介入期間の前後で ME 値に変化は見られなかった ( $p > 0.05$ )。朝牛乳を摂取した群でも、全体では有意な変化は見られなかった ( $p > 0.05$ ) が、事前調査時に夜型であった学生群 (全牛乳摂取群の夜型側半数)は有意に朝型化し( $p = 0.039$ )、寝付きも改善した ( $p = 0.014$ )。10 日時点、21 日時点とも朝牛乳摂取群は非摂取群より有意に競技パフォーマンスが改善したと評価した( $p = 0.007$ ,  $p = 0.002$ )。摂取群は 10 日時点に比べて 21 日時点のほうが介入前に比べてパフォーマンスがより改善したと感じた ( $p < 0.01$ )。摂取群の中でも簡易 ME 値が朝型へ大きく変化した (3 点以上の上昇) 学生群はそれ以外の群よりパフォーマンスが改善したと感じた ( $p=0.041$ )。21 日間毎日牛乳を摂取した群は 0-20 日摂取群に比べて簡易 ME 値の朝型への変化が大きく ( $p=0.056$ ) (図 2)、パフォーマンスも向上していた ( $p=0.009$ )。また、介入群では 22:00 の唾液メラトニン濃度が介入前に比べて介入 21 日後で有意に上昇していたが、非介入群では有意な変化は見られなかった。また、23:00 では介入群、非介入群共に介入前後で有意な変化は見られなかった。

## 考 察

朝食でふだんの食事に加えて牛乳に含まれる良質なタンパク質を摂取したことで、メラトニン分泌の位相が前進して、入眠が容易になり、睡眠の質が改善することで、競技パフォーマンス向上 (集中力向上) につながったと考えられる。背景にトリプトファン→セロトニン (“元気物質”) →メラトニン (“入眠物質”) 代謝の関与が暗示される。朝食のバランスの乱れがちな学生アスリートの栄養改善に、朝の牛乳摂取は有効であろう。

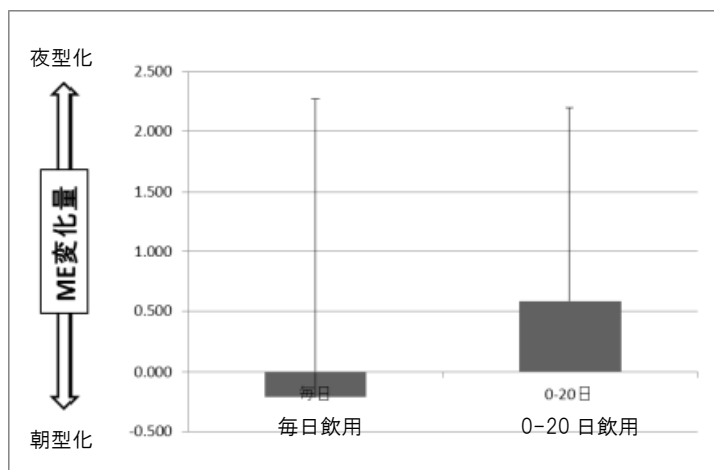


図2. 牛乳を毎日引用した群とそうでない群の概日タイプ度(簡易 ME 値)変化量

## 文献

- 1) Nakade M et al. (2009) *Journal of Physiological Anthropology* 28: 239-245.
- 2) Takeuchi H et al. (2012) *Sleep and Biological Rhythms* 10: 255-263
- 3) Harada T et al. (2013) pp. 473-487 *Handbook of Nutrition, Diet and Sleep* Wageningen Academic Publishers, Wageningen, (eds. Victor R et al.), pp 500.
- 4) Torsvall L, Åkerstedt TA (1980) *Scandinavian Journal of Work Environment and Health* 6: 283-290.

## 緒言

日本人の睡眠時間は、この半世紀で緩やかに短縮しており、世界の中で最も短い。日本は世界でも有数の夜型社会である。その背景には、24 時間営業のスーパーやレンタルビデオショップ、娯楽施設の増加などによる 24 時間型社会化がもたらした生活環境の変化が関係していると考えられる<sup>1)</sup>。これらは日本の子どもや幼児にとっても例外ではなく、深刻な問題となっている。神山<sup>2)</sup>によれば、日本の子どもは、日本と似た文化圏内にある諸外国の子どもと比べ、最も夜更かしであるという<sup>3)</sup>。日本小児保健協会が行った幼児健康度調査報告書<sup>4)</sup>は、過去 20 年間で子どもの遅寝の傾向が急速に進んでいるという結果を示している。

人間は、毎日ほぼ決まった時刻になると自然に眠くなり、床につく。そしてやはりほぼ同じ時刻になると自然に目覚めるものである。このような現象は、その人の「概日リズム」が大きく関係している。概日リズムとは、睡眠や覚醒のほか、体温の変化やホルモンの分泌などが、生体時計によって約 24 時間の周期で繰り返されており、こうした体内活動のリズムのことを指す。概日リズムを生み出している体内時計の振幅や位相には個人差があるが、一般に体内リズムが早寝・早起きに適した状態になっているものを朝型と呼ぶ。一方で、宵っ張り・朝寝坊に適した状態になっているものを夜型と呼ぶ<sup>5)</sup>。夜型の傾向は小学生から高校生にまで認められている<sup>6),7),8),9)</sup>。

それは幼児においても例外ではない。22 時以降に就寝する幼児の割合は 1980 年、1990 年と比較し、2000 年では大きく増加している<sup>10), 11)</sup>。4~6 歳児においては 1980 年の約 4 倍に達し、夜型化はさらに進んでいる<sup>12)</sup>。睡眠は、身体の疲れを回復させるだけでなく、成長ホルモンの分泌にも影響を与えており、乳幼児期から児童期における子どもたちの健全な心身を作るのに大きな役割を担っている<sup>10)</sup>。また、幼児期の睡眠習慣は、児童期以降も継続されることが報告されている<sup>13)</sup>。従って、幼児期に適切な睡眠習慣を形成することは非常に重要である。また、日本の子どもの生活リズムは、イタリア<sup>14)</sup>やチェコ共和国<sup>15)</sup>と比較して、母親の生活リズムや睡眠習慣がよ

り大きく影響し、子ども達が夜型になっている。原田<sup>16)</sup>は保護者の睡眠習慣が規則的なほど、子どもの睡眠習慣も規則的であると報告している。したがって、子どもの夜型化の影響をできるだけ少なくするために、両親が睡眠に対する知識を身に付け、子どもの睡眠に対して配慮を行うことが求められる。

しかるに、近年の女性の社会進出に伴って両親とも働きながら育児をする家庭が多くなった。そのためどうしても、保護者やその子どもの睡眠習慣は不規則になってしまいがちである。そういった生活スタイルの中でも、保護者や幼児が少しでも朝型に近づくためにはどうすればよいか。生活全般にわたって改善を心がければよいのはもちろんであるが、上記のような社会と家庭の現状では、それは現実的とは言えない。そこで、比較的容易で有効と思われるのが、「朝食の改善を實行する」方法である。

調査・研究責任者らの研究グループによる幼児対象の質問紙調査<sup>17),18),19)</sup>や大学運動部への介入疫学調査<sup>20),21)</sup>により、朝食でのタンパク質摂取とその後の太陽光曝露<sup>20), 21), 22)</sup>を行うことで、幼児や大学生の朝型化、睡眠健康や精神衛生の増進が得られることが既に明らかとなっている。これは、朝食で摂取したトリプトファンを原料として、天然の抗うつ剤であるセロトニンに午前中合成されることによる精神衛生の直接の改善や、セロトニンが内的同調因子となって朝型化をもたらしたり、セロトニンは夜間メラトニンに変換されることによる、入眠や睡眠の質の改善をもたらすことによると考えられる<sup>23),24),25)</sup>。

牛乳は高タンパク飲料であり、朝の慌ただしい時間でも手軽に摂取でき、しかも、上記のような朝型化、睡眠の質や精神衛生の向上など、セロトニンを介してその健康増進効果が大きく期待できる。取り分け、子どものセロトニン-メラトニン合成は大人の3-8倍にも達する<sup>26)</sup>ことから、「牛乳摂取の健康増進効果は幼児期で顕著である」可能性が考えられる。

一方、2013年度の研究で、夕食での牛乳・乳製品の摂取の効果は薄く、朝食での摂取に強い健康増進効果が認められた。従って本研究では牛乳摂取のタイミングを朝食時に絞り「幼児期の『朝の牛乳摂取』の重要性」を明らかにすることを目的とする。作業仮説は、「幼児期における朝食牛乳摂取の精神衛生増進効果及び睡眠健康増進効果は、思春期や青年期より絶大か？」である。

報告者である原田らの研究グループは「早寝、早起き、朝ごはんで3つのお得！」という一連のリーフレットを核にしてその効果検証応用研究なども展開している。本調査・研究で扱う「朝牛乳摂取」は、このリーフレットの内容にもなっている「朝食でのタンパク質摂取」に該当するものであり、日本人の伝統的習慣である「朝の牛乳摂取」をもう一度見直し、その健康増進力が特に幼児期に顕著であることを検証しようという点で特徴的である。「幼児期の朝の牛乳摂取」の効果や、睡眠科学や時間生物学的視点から追及する点も本調査研究独自の視点であり、本仮説が立証されれば、朝の牛乳摂取が、セロトニン合成増加を通して、子どもたちの学校での学習効率のアップや、メラトニン合成増加を通じての睡眠健康の増進につながることを科学的根拠を得ることができる。また、夜間の牛乳摂取の入眠効果も含め、得られた科学的根拠をわかりやすい形で子どもたちや保護者、義務教育者等へ還元できれば、牛乳摂取量の増加が見込まれ、牛乳が子ども達の健康増進に益々寄与することにつながるであろう。

## I. 質問紙による基礎調査（2014年度幼児データによる）

### 調査方法

#### 1 調査対象

高知市内の幼稚園（1園）、及び、保育園（10園）に通う幼児1,122名の保護者に質問紙による基礎調査を依頼し、582名から回答を得た（回収率：51.9%）。幼児の性別、年齢欠損データ及び、0-1歳児を除外した、2-6歳児467名分（男児＝51.2%、女児＝48.8%）のデータを解析に使用した。

表1 データ数・回収率

配布日時	2014年7月
配布数	1122名
回収数	582名（回収率51.9%）
有効な回答数	467名（0-1歳児、年齢・性別不明の幼児を除く）

表2 回収データの性別比率・平均年齢

回答した保護者の性別	男性：	29名（6.2%）
	女性：	437名（93.6%）
幼児の性別	男児：	239名（51.2%）
	女児：	228名（48.8%）
平均年齢	保護者：	35.6±5.3歳
	幼児：	3.8±1.2歳

#### 2 調査方法

2014年7月下旬に、総合質問紙調査を実施した。倫理上の配慮として、本研究では、人を対象とした調査のために制定されたガイドラインに従い、「本研究は無記名で行い、お答えいただいた質問紙は研究目的の他には使用されません。」と、各園の指導者・回答者に文書と口頭の両方で説明し、また研究の目的と概要についても注意深く説明した後、同意を得た上で、自宅にて回答していただいた。なお、質問紙の回収時、調査協力者に、リーフレット「朝牛乳で実現！早ね・早起き・朝ごはん」（早ね、早起き、朝ご飯、朝牛乳摂取の取り組みの心と体への効果・効能についての説明）を配布した。

総合質問紙には、

- ①概日タイプ度質問紙（Torsval&Åkerstedt版<sup>27)</sup>、簡易型朝型一夜型質問紙として使用）、
- ②牛乳摂取習慣（摂取頻度、飲む時間帯・タイミング、摂取量、種類）（表3）、
- ③睡眠習慣（起床・就床時刻、入眠潜時、入眠困難、起床困難、中途覚醒他）、
- ④食習慣（食事の規則性、摂取時刻、朝・夕食の食事内容、食事バランス）、
- ⑤精神衛生（怒り、抑うつ頻度）、

などの質問項目が含まれる。なお、③の牛乳摂取習慣のうち、牛乳摂取時間帯に関する項目では、昨年度の調査時に比べ、夜間摂取の時間帯を細かくした。

表3 牛乳摂取習慣に関する質問項目を使用し、 $\chi^2$ 検定、

1. あなたのお子様は牛乳を普段飲みますか。もし飲むなら、どのくらいの頻度ですか。また主にどの時間帯、どんなタイミングで飲みますか。

(1)はい (①毎日\_\_\_\_\_回 ②4,5回 ③2,3回 ④0,1回)、(2)いいえ

(a. 飲む時間帯: (1) 6:00~9:00,(2) 9:00~12:00,(3) 12:00~15:00,  
[複数回答可] (4) 15:00~18:00,(5) 18:00~20:00,(6)20:00~21:00,  
(7) 21:00~22:00, (8) 22:00~24:00,(9) 24:00~3:00,  
(10)3~6:00)

(b. 飲むタイミング: (1) 食事時,(2) 運動後,(3) 起床後,(4) 入浴後,  
[複数回答可] (5) 寝る前,(6) その他( ))

2. 1. で「(1)はい」と答えた人に聞きます。1回当たりのむ量はどのくらいですか。またどの種類の牛乳製品を主に飲みますか。

・摂取量

- (1) 0~50ml (小パックまたは牛乳ビン4分の1まで)
- (2) 50~100ml (小パックまたは牛乳ビン2分の1まで)
- (3) 100~200ml (小パックまたは牛乳びん1本、普通のコップ1杯程度以下まで)
- (4) 200~350ml (マグカップ1杯、コップ2杯弱程度以下まで)
- (5) 350ml 以上

・種類

- (1) 成分無調整乳、 (2) ローファット乳(低脂肪乳)、(3) 濃縮乳、
- (4) 栄養付加乳(Ca強化乳、鉄分など)、(5) その他( )

3. あなたのお子様は牛乳が好きですか、嫌いですか?

- (1) とても好き (2) 好き
- (3) どちらかと言えば好き (4) どちらかと言えば嫌い
- (5) 嫌い (6) どちらかと言えば嫌い
- (7) 牛乳・乳製品にアレルギーがあって摂取できない

3 データ解析

結果の分析には SPSS 社製統計解析ソフト SPSS (12.0Jfor Windows) を使用し、 $\chi^2$ 検定、Mann-Whitey U-test、Pearson の相関分析や、ANOVA・ANCOVA 等を用いて解析を行った。

## 結 果

### 1 保護者及び幼児の、牛乳の飲用実態

保護者、及び、幼児の牛乳摂取状況を表 4～表 14 に示す。牛乳飲用習慣のある者の割合は、保護者が約 59%、幼児が約 83%で、このうち、毎日牛乳を摂る者の割合は、保護者で約 39%、幼児では約 42%であった。また、摂取する時間帯では、朝 6 時～9 時の間が最も多く、牛乳を摂取する習慣のある者のうち、保護者 82%、幼児は約 72%がこの時間帯に摂取すると答えた。

表 4:牛乳摂取率

	牛乳を摂取するか			
	保護者		幼児	
	n	%	n	%
摂る	273	59.1	382	83.4
摂らない	189	40.9	76	16.6

表 5:牛乳摂取頻度

	摂取頻度(/1 週間)			
	保護者		幼児	
	n	%	n	%
毎日	106	38.8	160	41.9
4-5 回	29	10.6	83	21.7
2-3 回	85	31.1	101	26.4
0-1 回	50	18.3	33	8.6

\* 牛乳飲用習慣があると答えた人数を 100%とする。

表 6:1 日の牛乳摂取回数(毎日摂取する人のみ)

	摂取回数(/1 日)			
	保護者		幼児	
	n	%	n	%
1 回	73	68.9	67	41.9
2 回	22	20.8	43	26.9
3 回以上	0	0	0	0

\* 毎日牛乳を飲用すると答えた人数を 100%とする

表 7:保護者の 1 回あたりの牛乳摂取量

保護者	1 回の摂取量	
	n	%
0-200ml	216	79.4
200-350ml	51	18.8
350-500ml	5	1.8
合計	272	100.0

表 8: 幼児の 1 回あたりの牛乳摂取量

幼児	1 回の摂取量	
	n	%
0-50ml	96	25.8
50-100ml	138	37.1
100-200ml	107	28.8
200-350ml	26	7.0
350ml 以上	5	1.3
合計	372	100.0

表 9: 牛乳の摂取時間帯

	摂取時間帯			
	保護者		幼児	
	n	%	n	%
6-9:00	224	82.1	273	71.5
9-12:00	24	8.8	61	16.0
12-15:00	33	12.1	59	15.4
15-18:00	24	8.8	128	33.5
18-19:00	32	11.7	73	19.1
19-20:00	22	8.1	47	12.3
20-21:00	15	5.5	8	2.1
21-22:00	6	2.2	1	0.3
22-24:00	0	0.0	0	0.0
24-3:00	3	1.1	0	0.0

\*\*複数回答可。牛乳摂取者数＝保護者 273、幼児 382 を 100%とする。

\*\*保護者は 18:00-20:00 の飲用時間帯となっている。

表 10: 保護者・幼児の牛乳を摂取するタイミング

	牛乳を飲むタイミング			
	保護者		幼児	
	N	%	N	%
食事時	175	64.1	271	70.9
運動後	1	0.4	28	7.3
起床後	56	20.5	53	13.9
入浴後	24	8.8	69	18.1
寝る前	17	6.2	37	9.7
その他	59	21.6	89	23.3

\*\*複数回答可。牛乳摂取者数＝保護者 273、幼児 382 を 100%とする。



表 11: 幼児の牛乳摂取時間帯

	牛乳摂取時間帯(幼児)	
	N	%
昼のみ	78	20.4
夜のみ	31	8.1
朝のみ	170	44.5
朝と夜	103	27.0
合計	382	100.0

\*朝 6-9:00, 昼 9-18:00, 夜 18:00 以降とする

表 12: 幼児の牛乳摂取時間帯と、牛乳摂取頻度のクロス表

		牛乳摂取週頻度(幼児)				合計
		毎日	4-5回	2-3回	0-1回	
牛乳 摂取 時間帯	朝食時摂取*	59	33	28	5	125
	朝、朝食時以外摂取*	8	9	17	9	43
	朝+夜摂取*	19	27	22	7	75
	昼・夜摂取	74	14	34	12	134
合計		160	83	101	33	377

\*いずれも、+昼摂取を含む

表 13: 保護者・幼児の摂取する牛乳の種類

	摂取する牛乳の種類			
	保護者		幼児	
	n	%	n	%
成分無調整乳	197	42.2	279	59.7
低脂肪乳	43	9.2	60	12.8
濃縮乳	7	1.5	4	0.9
栄養付加乳	45	9.6	56	12.0
その他	4	0.9	3	0.6

\*\*複数回答可。牛乳摂取者数=保護者 273, 幼児 382 を 100%とする

表 14: 幼児の牛乳の好き嫌い

	牛乳の好き嫌い(幼児)	
	N	%
とても好き	144	31.7
好き	111	24.4
どちらかと言えば好き	94	20.7
どちらかと言えば嫌い	71	15.6
嫌い	21	4.6
とても嫌い	4	0.9
アレルギーがある	9	2.0
合計	454	100.0

同様に、牛乳を摂取するタイミングでは食事時と答えたものが最も多く、子どもに朝食で牛乳を摂取させる家庭が多いことがわかる。但し、毎日の摂取となるとその割合は多くなく、朝にかつ毎日牛乳を摂取する幼児は、牛乳を摂取する幼児の 17.5% (朝食で摂取する幼児は 15.1%) である。また、牛乳の好き嫌いに関しては、「とても好き」な幼児が約 31%、「好き」24%、「どちらかといえば好き」20.7%であり、牛乳が嫌いではない幼児が 76.8%を占めた。

幼児の牛乳の摂取に関しては、親の習慣の影響が大きく、自身が牛乳を飲む習慣のある保護者はそうでない保護者より、高い確率で子どもに牛乳を飲ませており (Fisher の直接法,  $\chi^2$ -value = 13.17,  $p < 0.01$ ) (図 1)、また、自身も牛乳を摂取する頻度が高い保護者ほど、子どもに高い頻度で牛乳を摂取させていた ( $\chi^2$ -test:  $\chi^2$ -value = 31.801,  $df = 9$ ,  $p < 0.001$ ) (図 2)。

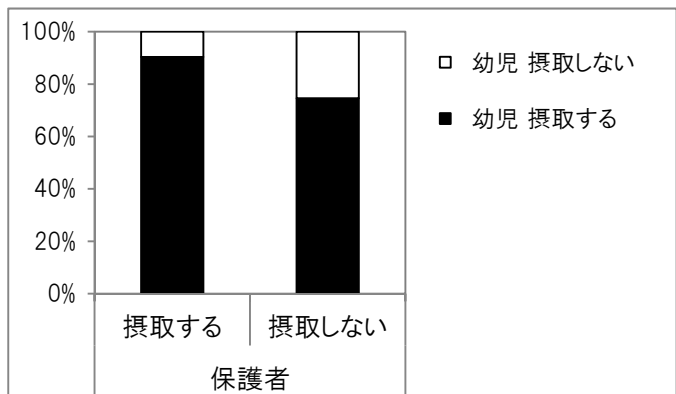


図1: 保護者と幼児の牛乳摂取率の関係

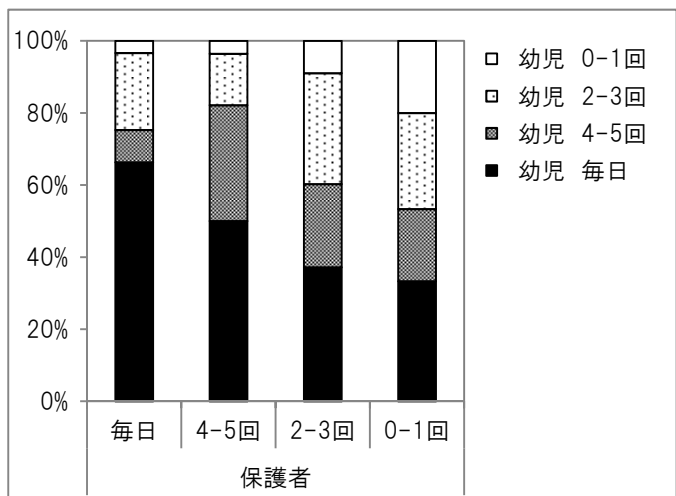


図2: 保護者と幼児の牛乳摂取頻度の関係

## 2 概日タイプ度 (朝型-夜型度) と睡眠習慣

保護者と幼児の概日タイプ度の分布を図3に示す。保護者が最小値8点、最大値28点、平均±標準偏差が  $20.19 \pm 3.26$  であったのに対し、幼児は最小値10点、最大値28点、平均±標準偏差が  $20.77 \pm 3.52$  であり、保護者と幼児との間に有意差はなかった (Mann-Whitney U-test,  $z = -1.00$ ,  $p = 0.312$ ) (表 15)。

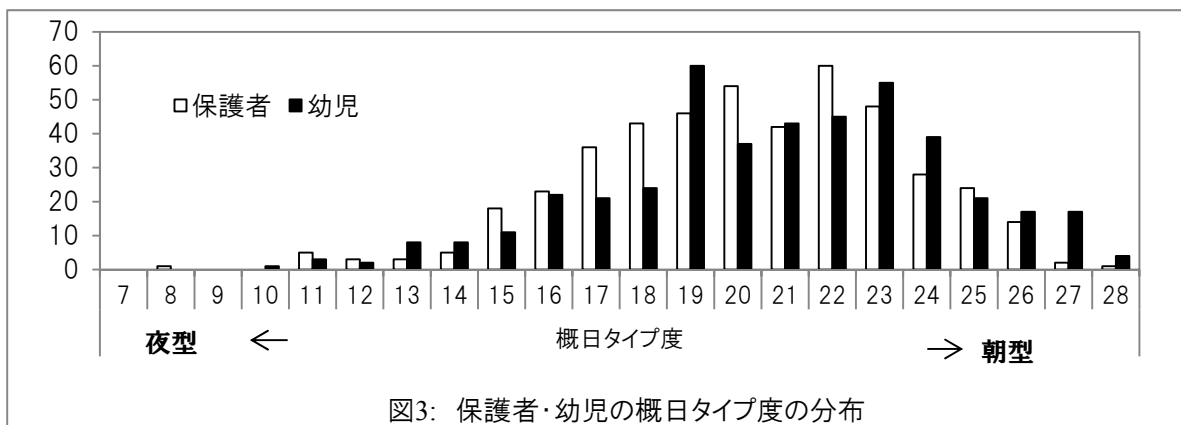
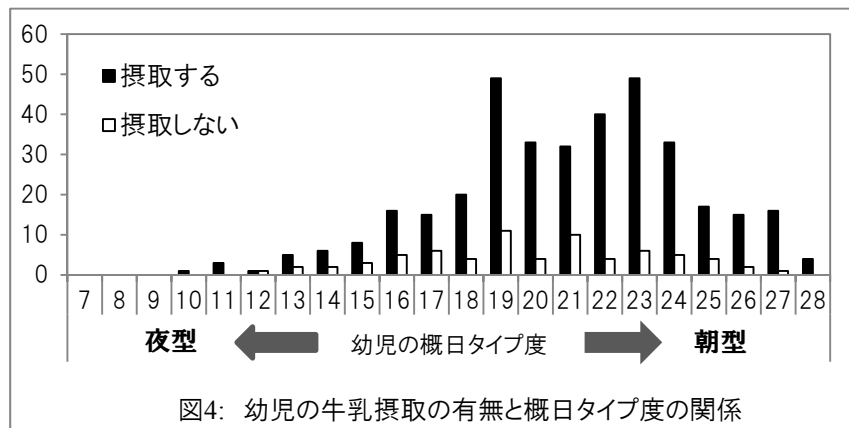


表 15: 保護者・幼児の概日タイプ度、睡眠習慣(平均値)

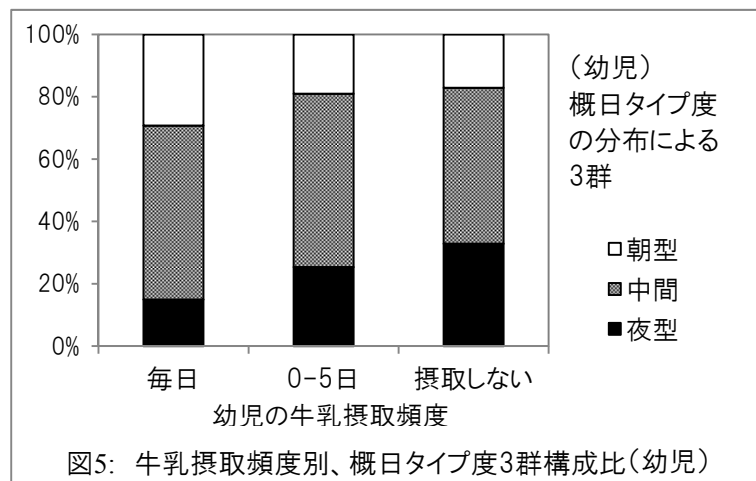
保護者		幼児								
概日タイプ度	概日タイプ度	(平日)			(休日)			(平日)	(休日)	(平日)
		就寝時刻	起床時刻	睡眠時間(h)	就寝時刻	起床時刻	睡眠時間(h)	朝食時刻	昼食時刻	夕食時刻
20.1	20.7	21:19	6:53	9.6	21:35	7:21	9.8	7:18	12:08	18:48

### 3 幼児の牛乳摂取習慣（摂取の有無、摂取頻度）と概日タイプ度、精神衛生

牛乳を摂取している幼児は摂取していない幼児より有意に朝型であった（Mann-Whitney U-test:  $z=-2.49, p=0.013$ ）（図 4）。概日タイプ度の下位 25%にあたる数値を夜型、上位 25%に



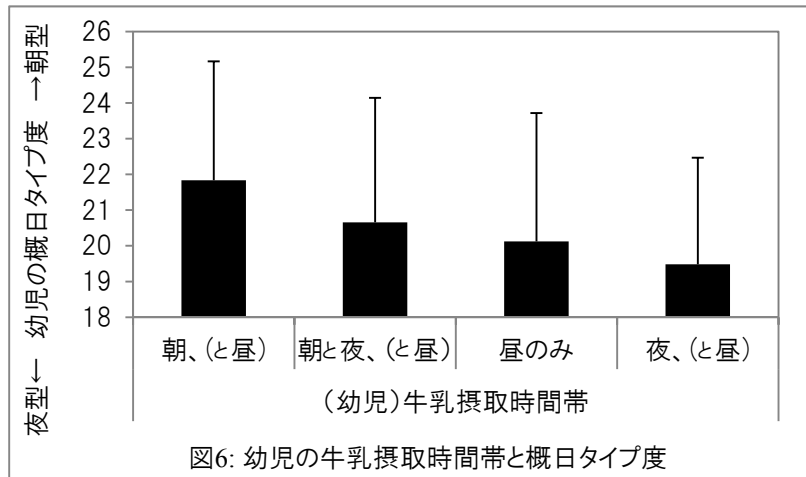
あたる数値を朝型とし、その中間の数値を中間型として 3 つのグループを作り、牛乳摂取頻度との関係を見たところ、毎日牛乳を摂取する幼児群では、摂取頻度がより低い群より「朝型」が占める割合が有意に高かった（ $\chi^2$ test:  $\chi^2$ value=13.319, df=4,  $p=0.01$ ）（図 5）。



牛乳を飲むこどもは、小さなことで怒り出す者の割合が低い傾向にあり(Fisher の直接法,  $p=0.050$ )、さらに、牛乳を毎日飲む子どもでは、飲まない幼児より気分が落ち込むものが少ない傾向にあった（Fisher の直接法,  $p=0.083$ ）。

### 3. 幼児の牛乳の摂取時間帯と概日タイプ度、睡眠健康

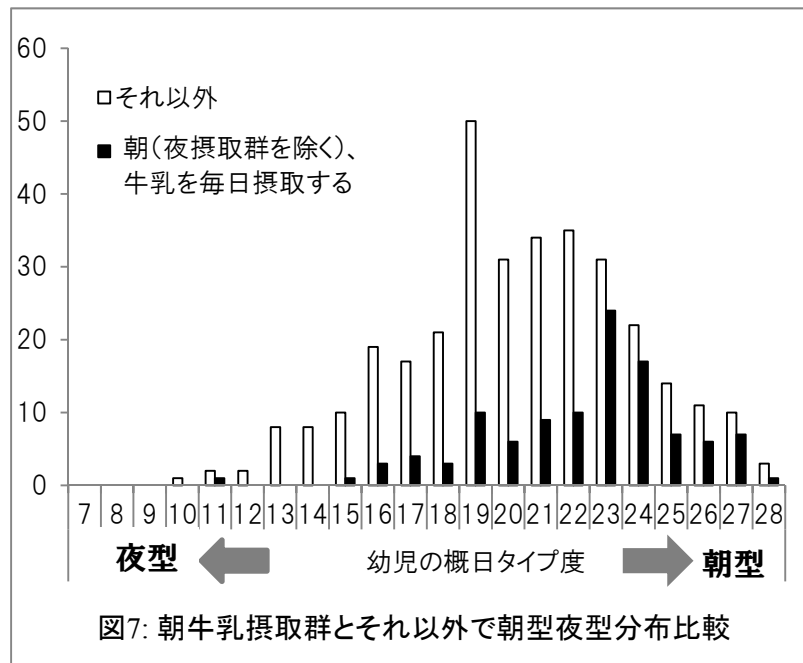
図6は幼児の牛乳摂取時間帯毎の概日タイプ度の平均を現している。朝6~9:00(朝と昼摂取を含む)の時間帯に牛乳を摂取する幼児がもっとも朝型であった(Kruskal-Wallis test,  $\chi^2$ -value=21.53, df=3, p<0.001)。また、入眠潜時、寝つき、中途覚醒の3項目から算出した熟眠度得点に関しても、朝の時間帯に牛乳を飲む幼児が



もっとも睡眠の質が良い結果となった (Kruskal-Wallis test,  $\chi^2$ -value=13.50, df=3, p=0.004)。

また、毎日朝、牛乳を摂取する幼児の概日タイプ度との関係を図7に表す。毎日朝のみ牛乳を摂取するこどもの概日タイプ度の分布は、それ以外の群より有意に朝型に偏っていた (Mann-Whitney U-test: z = -5.24, p < 0.001)。

21時以降に牛乳を摂取する幼児が朝や昼に摂取する群と比較して特に夜型であった (Kruskal-Wallis test,  $\chi^2$ -value=13.50, df=3, p=0.004)。20:00までに摂取する幼児の概日タイプ度が最も高いが、図8に示す通り、各時間帯毎で、牛乳の摂取頻度が異なっていた。



1日の牛乳摂取頻度(図9)別、1日のうちの摂取時間帯(図10)別に夜の摂取時間帯に違いが見られた。なお、表16は週頻度、日頻度、日の摂取時間帯、夜間の摂取時間帯毎の幼児の概日タイプ度の平均値である。

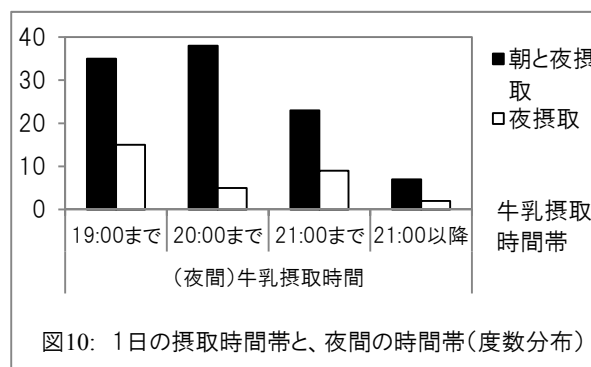
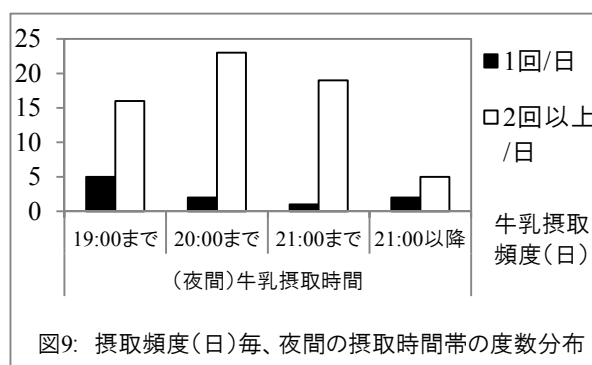
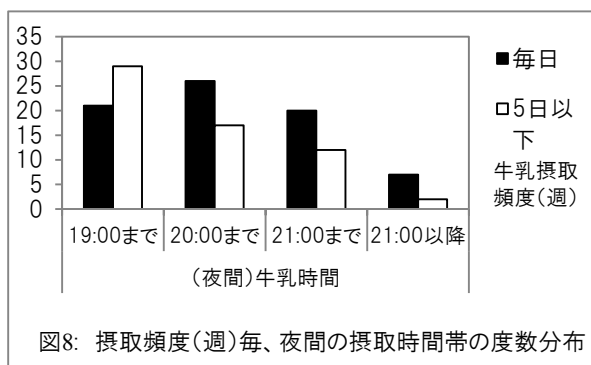


表 16: 幼児の牛乳摂取頻度と、夜間の摂取時間ごとの概日タイプ度の平均

週頻度	摂取時間	日頻度	夜の牛乳摂取時間			
			19:00 まで	20:00 まで	21:00 まで	21:00 以降
毎日	朝と夜 (と昼)	1 回	mean 21.7 n, (s.d.) 3, (2.5)	24.5 2, (2.1)	20.0 1, (-)	
		2 回 以上	mean 20.3 n, (s.d.) 15, (4.0)	22.5 22, (3.0)	21.6 17, (2.7)	18.0 4, (2.7)
	計	mean 20.5 n, (s.d.) 18, (3.8)	22.6 25, (2.9)	21.6 17, (2.7)	18.4 5, (2.5)	
	夜 (と昼)	mean 20.7 n, (s.d.) 3, (2.3)	16.0 1, (-)	17.0 2, (1.4)		
		計	mean 20.5 n, (s.d.) 21, (3.6)	22.4 26, (3.1)	21.6 17, (2.7)	18.0 7, (2.2)
	5 日 以下	朝と夜 (と昼)	mean 19.3 n, (s.d.) 15, (3.9)	19.9 13, (3.1)	18.3 4, (1.5)	15.0 2, (1.4)
夜 (と昼)		mean 19.1 n, (s.d.) 11, (3.6)	21.0 4, (2.2)	19.9 8, (2.7)	19.2 26, (3.7)	
計		mean 19.2 n, (s.d.) 26, (3.7)	20.2 17, (2.9)	19.3 12, (2.5)	15.0 2, (1.4)	

#### 4 幼児の概日タイプ度と睡眠健康、牛乳摂取と朝食の充実度

幼児の概日タイプ度と、主食・主菜・副菜の揃った朝食を摂る頻度、朝の牛乳摂取との関係を図 11 に示した。毎朝牛乳を摂取し、さらに、主食・主菜・副菜の揃った朝食を週 4 日以上摂った幼児群が、最も朝型であった(Kruskal-Wallis test:  $\chi^2$ -value =45.8, df=3,  $p < 0.001$ )。また同様に、幼児の熟眠度と、主食・主菜・副菜の揃った朝食を摂る頻度、朝の牛乳摂取との関係について調べたところ、毎朝牛乳を摂取し、さらに、主食・主菜・副菜の揃った朝食を週 4 日以上摂った幼児群が、最も熟眠型であった(Kruskal-Wallis test:  $\chi^2$ -value = 13.91, df=3,  $p=0.003$ ) (図 12)。

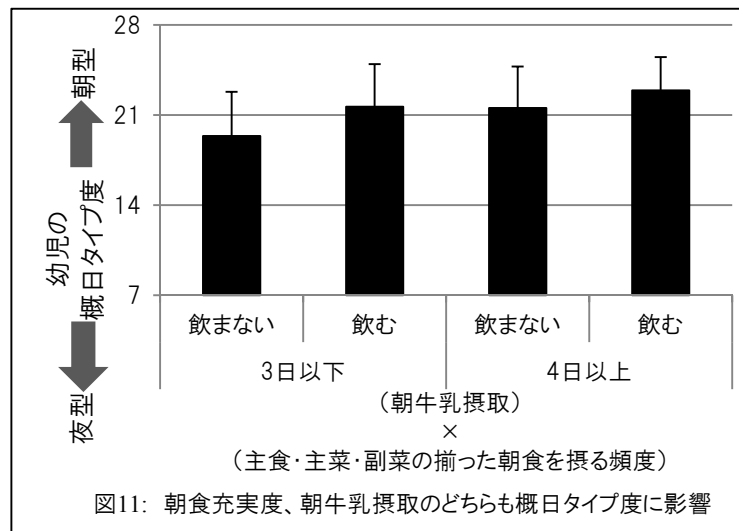


図 11: 朝食充実度、朝牛乳摂取のどちらも概日タイプ度に影響

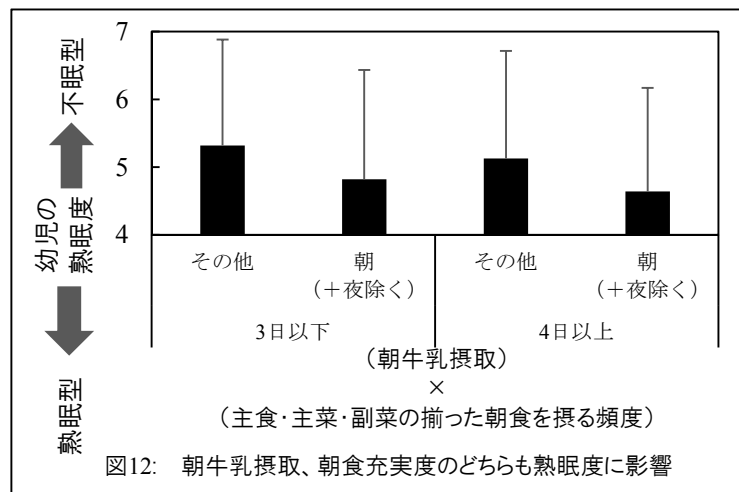


図 12: 朝牛乳摂取、朝食充実度のどちらも熟眠度に影響

#### 考 察

昨年の調査結果と同様に、牛乳を摂取する幼児は、摂取しない幼児と比較して朝型であり、また、朝毎日牛乳を摂取している幼児ほど有意に朝型であった。朝牛乳は幼児の生活を朝型に変え、健康増進がもたらされる可能性が高い。また、牛乳に加えて、主食・主菜・副菜の揃った朝食を週 4 日以上摂ることによって、より朝型になることも確認されている。この結果は以前、報告者らが学生アスリートに行った介入調査で、介入に伴い、朝食のタンパク質摂取量が増えた者ほど朝型化した結果と一致する。つまり、朝食で十分な量のタンパク質を摂取する方法として、牛乳摂取は有効であることが分かる。一方、今回選択肢を詳細にした夜間の牛乳摂取についての項目の回答結果からは、夜 21 時以降の遅い時間帯の摂取は幼児を夜型化させる恐れがあるが、毎日朝に摂取した上で、1 日 2 回以上摂取する場合、20 時台前までの摂取は過度の夜型化に繋がらない可能性も示唆された。今後更なる検討が必要である。

## II. 幼児対象 介入フィールド実験

### 調査方法

#### 1 調査対象

高知市内の F 幼稚園に通う幼児（2-6 歳）111 名の保護者に介入調査への参加を依頼し、事前質問紙に 92 名（回収率：82.9%）の回答を得た。またその後の、事後調査では 76 名から質問紙による回答を得た（回収率：68.5%）。また、介入（取組）期間中の牛乳飲用状況などを記録した取り組み表については 58 名（回収率：52.3%）から提出を受けた。

#### 2 調査時期・方法

2014 年 6 月下旬、リーフレット「朝牛乳で実現！早ね・早起き・朝ごはん」を配布、また、その後 3 週間にわたってパック入り牛乳（200ml）を配布し、毎朝飲用するよう依頼した。期間中、任意で朝牛乳の飲用状況と朝食摂取状況を記録してもらい（取り組み表 2 種）、取り組み期間終了後に提出してもらった。その 3 ヶ月後の 9 月下旬に事後調査質問紙を配布、10 月 6 日に回収した。

なお、事前調査質問紙の回答時には、回答者である保護者にアルファベットと英数字を合わせて 5 文字からなる ID 番号を決めて書き込んでもらい、その後回収した取り組み表、事後調査質問紙、それぞれに、同じ ID 番号を書き込んでもらうように依頼した。それぞれの調査紙に記載されたこの ID 番号を使用し、事前一事後質問紙の結果、及び、事前一事後－取り組み表の結果を個別に対応させた（なお、このデータ対照作業時には、保護者・幼児の生年月項目の回答を補助的に使用している）。

データ対照作業後、事前・事後調査の回答が対応したデータの数は 66 名分で、また、事前・事後・取り組み表の回答が対応したデータの数は 48 名分であった（表 17）。

表 17: 調査データ数詳細（幼児の生年月・性別項目への回答のないデータを除く）

	男児		女児		計
事前回答数	48	(52.7)	43	(47.3)	91
事後回答数	41	(54.7)	34	(45.3)	75
事前-事後対応データ数	38	(57.6)	28	(42.4)	66
事前-事後-取組表対応データ数	26	(54.2)	22	(45.8)	48

#### 3 リーフレット内容、事後質問紙の質問項目

幼児の保護者にリーフレット「朝牛乳で実現しよう！早ね、早起き、朝ごはん 3 つのお得」を配布した。リーフレット（3 つ折り裏表 6p）は、知識編、実践編の 2 部からなり、早ね、早起き、朝ご飯、朝牛乳摂取が心身の健康に及ぼす効果について説明している。また、事後質問紙には、事後質問紙の内容に加え、取組期間中、及び、その後の牛乳飲用・朝食摂取状況についてたずねる項目（表 18）を設けた。

#### 4 データ解析

分析には、SPSS 社製統計解析ソフト SPSS (12.0Jfor Windows) を用いた。

#### 5 倫理的配慮

本研究では、人を対象とした調査のために制定されたガイドラインに従い、「本研究は無記名で行い、お答えいただいた質問紙は研究目的の他には使用されません。」と、各園学校の指導者・回答者に文書と口頭の両方で説明し、また研究の目的と概要についても注意深く説明した後、同意を得た上で、自宅にて回答していただいた。また、研究は国際時間生物学会の機関紙である *Chronobiology International* によって確立された「人を対象とした研究を行う上での倫理ガイドライン」に沿って行われた<sup>28)</sup>。

尚、高知市保育幼稚園課会議、介入調査調査参加園の教職員会議、高知大学教育学部環境生理学研究室内倫理検討委員会でも本介入調査全体についての倫理的適合性を検討し、いずれの会議や委員会でも「倫理上問題なし」の判定を得た上で、今回のフィールド介入調査は行われた。

表 18: 介入期間中の牛乳飲用、朝食摂取についての質問項目の一例

---

「配布リーフレット」の、その1「朝食の内容が問題だ！ 朝牛乳を飲んじゃおう！ タンパク源(牛乳、納豆、ゆで卵、ハム、ベーコン、干し魚や焼き魚など)を1品朝食に加えてみよう！」を2014年6月26日頃からの21日間のうち、あなたのお子様は、何日間実行できましたか？

取り組めた日数 牛乳・乳製品：(1)0-5日、(2)6-10日、(3)11-15日、  
(4)16-20日、(5)21-25日、(6)26-30日

ハム・卵・魚・納豆など：(1)0-5日、(2)6-10日、(3)11-15日、  
(4)16-20日、(5)21-25日、(6)26-30日

その取り組みを、 牛乳・乳製品：(1)今まで続けている、(2)途中まで続けていた、(3)続けなかった

ハム・卵・魚・納豆など：(1)今まで続けている、(2)途中まで続けていた、  
(3)続けなかった

・取組中、または、取組後、取組を始める前と比べて牛乳を飲む頻度は増えましたか？

取組前とくらべて、取組中に牛乳を飲む頻度は、

(1)増えた (2)どちらかという増えた (3)まったく変わらない (4)どちらかと言うと減った (5)減った

取組前とくらべて、取組後に牛乳を飲む頻度は、

(1)増えた (2)どちらかという増えた (3)まったく変わらない (4)どちらかと言うと減った (5)減った

---



## 結果

### 1 事前-事後対応データ（事後3ヶ月データの回答）より集計した取り組み状況

#### 1)リーフレットに目を通したか、興味を持ったか（保護者）

「朝牛乳で実現！早ね・早起き・朝ごはん」リーフレットに目を通した保護者は93%（62人）、目を通さなかったものは6%（4人）であった。また、保護者がリーフレット内容にどの程度興味を覚えたかの回答では、“少し興味を覚えた”割合が37%（25人）と最も高く、“全く興味を覚えなかった”は、3%（2人）と最も低かった。

保護者がリーフレットのどの内容に興味を覚えたかを図15に示した。最も多くの保護者が興味を覚えたのは「朝食の内容が問題だ！朝牛乳を飲んじゃおう！」という内容項目で、36人（目を通した保護者の58%）が興味を覚えたと回答した。

#### 2)幼児の朝の牛乳摂取の取組状況

幼児の牛乳・乳製品の最も多かった取組日数は16-21日（67.2%）で、主菜を摂る取組においても、16-23日が最も多かった（62.3%）（図13）。牛乳・乳製品を摂る取組においては「取り組み期間後1ヶ月後の“今”まで続けている」という回答が最も多く（61.0%）、主菜を摂る取組においても同じ回答が最も多かった（63.5%）（図14）。

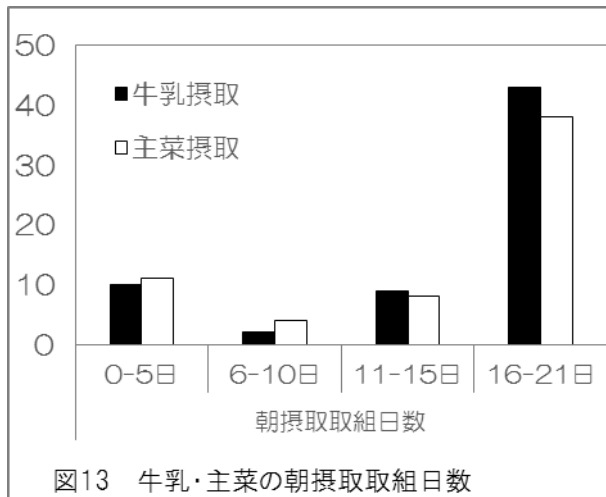


図13 牛乳・主菜の朝摂取取組日数

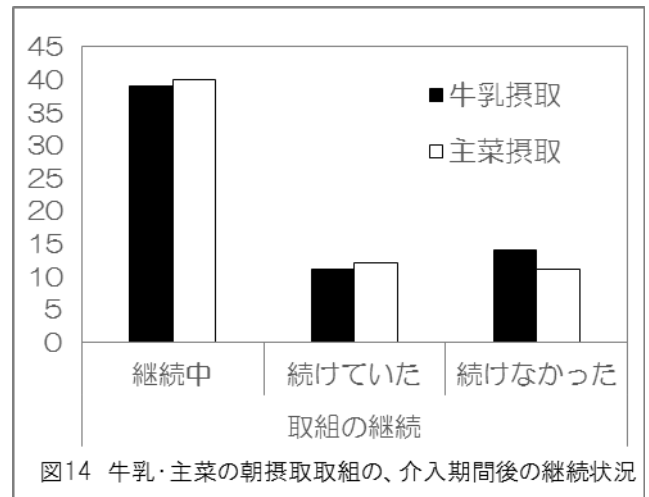


図14 牛乳・主菜の朝摂取取組の、介入期間後の継続状況

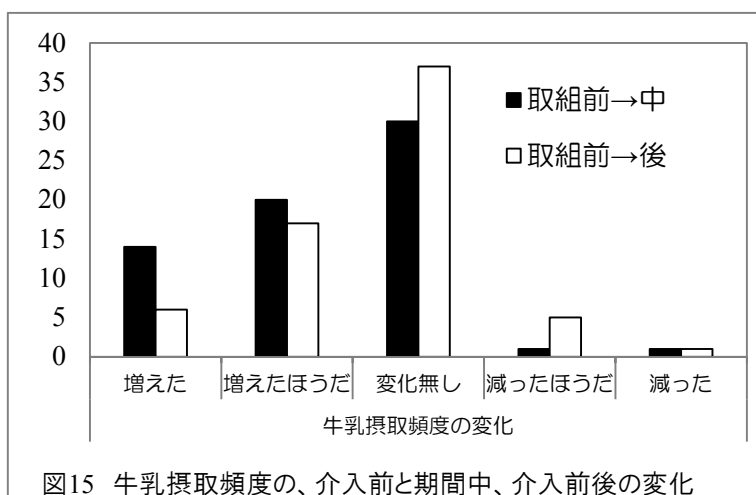


図15 牛乳摂取頻度の、介入前と期間中、介入前後の変化

取組前から取組期間への牛乳摂取頻度変化、及び、取組前から取組後への牛乳摂取頻度の変化を図15に示した。取組前と比べ、取組中に牛乳を飲む頻度は“変化なし”が最も多かった（45.5%）。取り組み中、牛乳配布を行っていたこともあり、「増えた」「どちらかといえば増えた」を合わせた回答が51%を占めた。

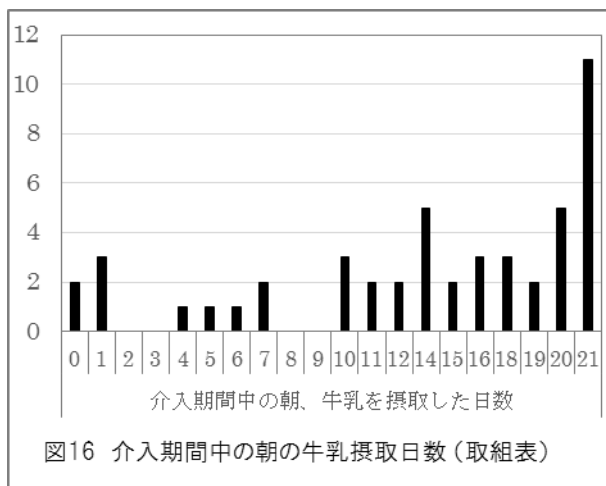


図16 介入期間中の朝の牛乳摂取日数 (取組表)

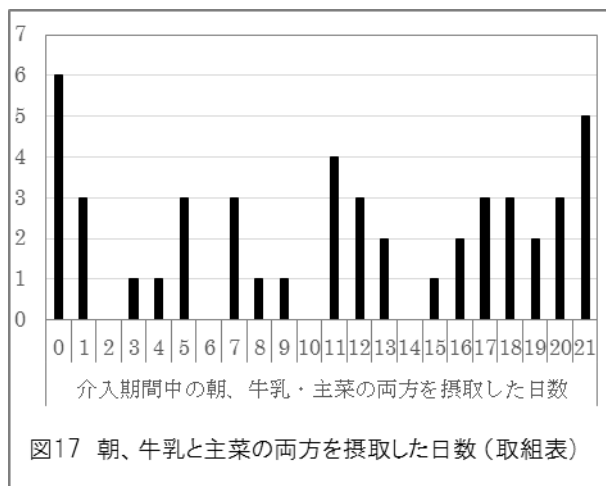


図17 朝、牛乳と主菜の両方を摂取した日数 (取組表)

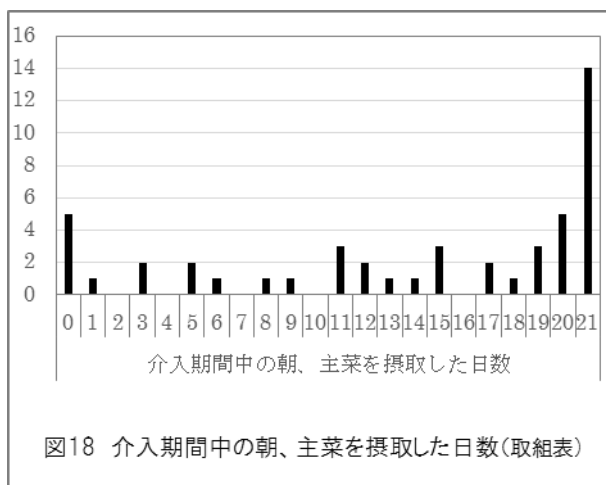


図18 介入期間中の朝、主菜を摂取した日数 (取組表)

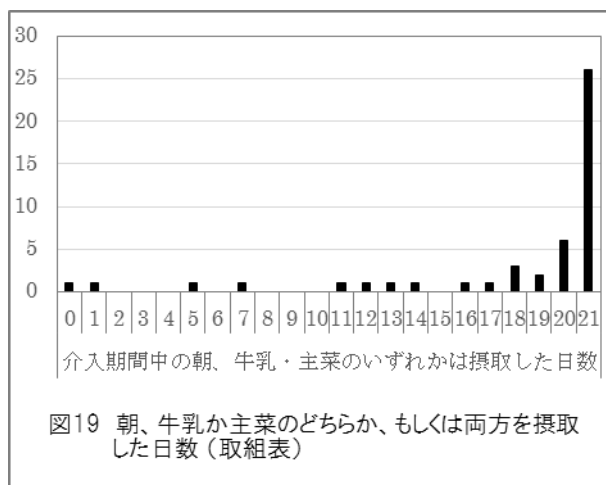


図19 朝、牛乳か主菜のどちらか、もしくは両方を摂取した日数 (取組表)

取組前と比べ、取組後においても牛乳を飲む頻度は“変化なし”という回答が最も多かった(56%)。取り組み後には牛乳を配布していないせいも、「増えた」「どちらかといえば増えた」を合わせた回答が34%に止まった。

## 2 事前—取組表—事後対応データ (介入期間中の取組表の記録) より集計した取組状況

配布牛乳の「朝摂取」取組日数を図16に示した。16日～毎日摂取した者が半数にのぼり(50%)、次が11-15日取り組んだもの(22.9%)、その次が0-5日しか取り組まなかったもので14.6%であった。同様に、介入期間中に主菜を摂取した日数を図17に示す。16日～毎日摂取した者が半数にのぼり(52%)、次が11-15日取り組んだものと0-5日しか取り組まなかったものでどちらも約21%であった。また、図18は介入期間中の朝、牛乳と主菜の両方を摂取した日数の分布である。1日も取り組めなかった幼児が6人(12.5%)と多く、充実した朝食を摂ることの難しさが見えかけた。一方で、図19の「介入期間中の朝、牛乳か主菜のどちらか一方、または両方を摂取した日数」の分布を見ると、20-21日摂取した幼児は66%を超え、「牛乳か主菜のどちらかは摂る」という形であれば「朝のタンパク質摂取」という目的を達成しやすいことが分かる。

### 3 介入前後の幼児の概日タイプ度、精神衛生、睡眠習慣の比較（事前－事後対応データ）

幼児の概日タイプ度における取組前－取組後間比較を図 20 に示した。介入前と介入後（3ヶ月後）において、全体としては有意な変化は無かった（Wilcoxon の符号順位検定:  $z=1.234, p=0.271$ ）。

そこで、事前調査時の概日タイプ度の分布により、介入前に朝型であった幼児（上位25%）と、朝型でなかった幼児（下位75%）の2群に分けて、介入前後の概日タイプ度の変化を見た。元々朝型でなかった幼児の概日タイプ度の介入前の平均±標準偏差が  $21.29 \pm 2.59$  であるのに対し、介入後では  $22.0 \pm 2.89$  と、有意に朝型化していた（Wilcoxon の符号順位検定； $z=-2.766, p=0.006$ ）が、朝型群は夜型化していた（Wilcoxon の符号順位検定； $z=-2.622, p=0.009$ ）（図 21）。概日タイプ度の変化値も、介入前に朝型でなかった群は、朝型群より介入後の朝型化傾向が高かった

（Mann-Whitney U-test,  $z=-3.59, p<0.001$ ）（図 22）。

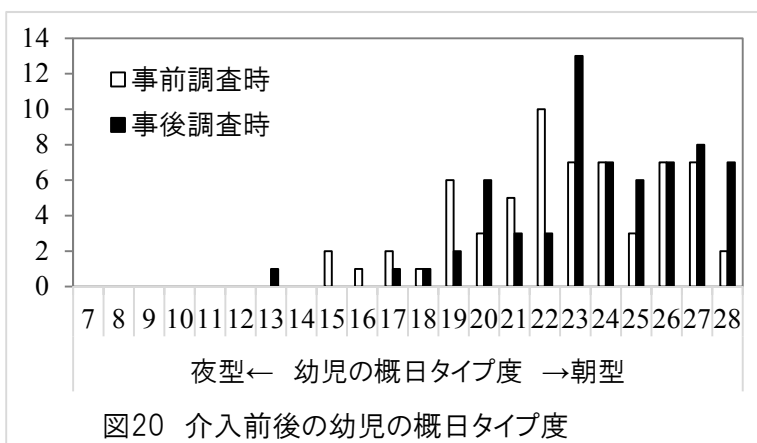


図20 介入前後の幼児の概日タイプ度

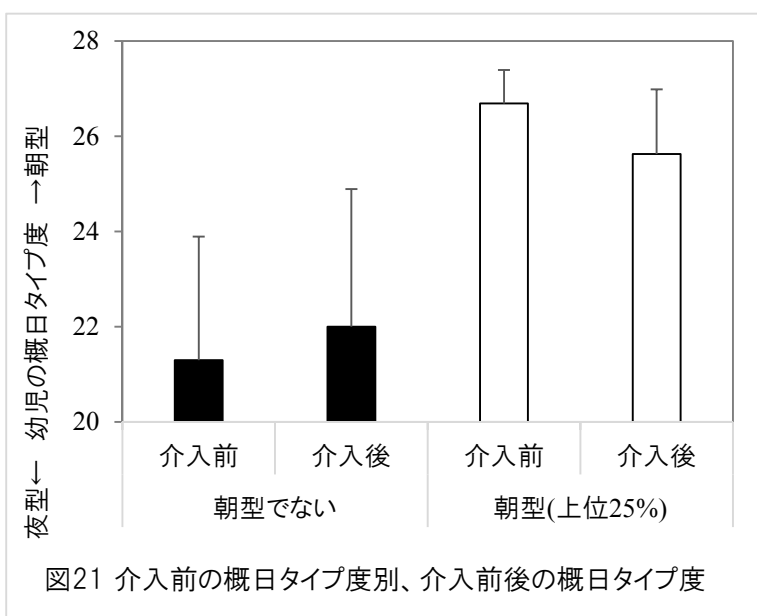


図21 介入前の概日タイプ度別、介入前後の概日タイプ度

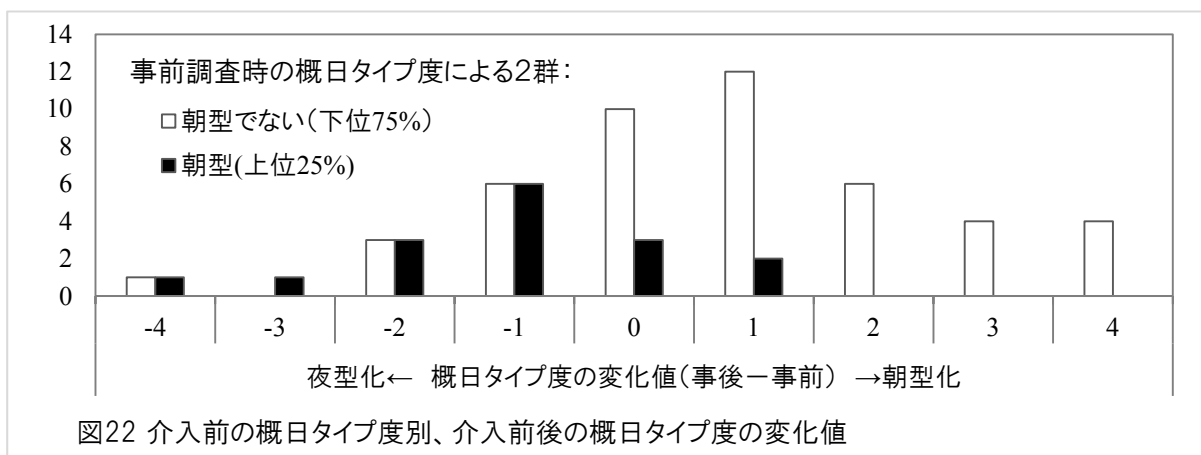


図22 介入前の概日タイプ度別、介入前後の概日タイプ度の変化値

介入前後の幼児の気分の落ち込み頻度を比較したところ、介入前より、介入後で有意に気分が落ち込む頻度が低下していた

(Wilcoxon の符号順位検定;  $z=-3.879, p<0.001$ )。また、事前調査時の概日タイプ度別に気分の落ち込み頻度を図 23 に示した。取組前に朝型でなかった幼児群(朝型群を除く全体の

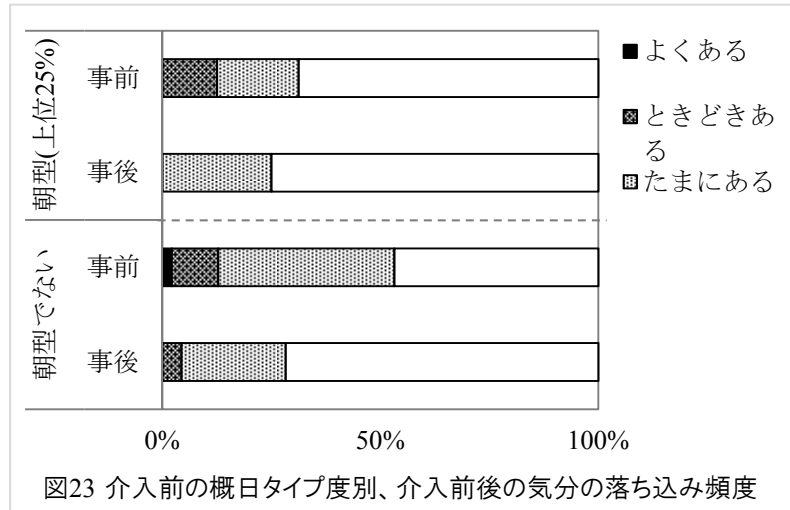


図23 介入前の概日タイプ度別、介入前後の気分の落ち込み頻度

75%) では有意に落ち込み頻度が低くなり (Wilcoxon の符号順位検定;  $z=-3.358, p=0.001$ )、朝型群でも落ち込み頻度が下がる傾向が見られた (Wilcoxon の符号順位検定;  $z=-1.732, p=0.083$ )。介入前後で睡眠習慣を比較したが (表 19)、いずれも有意な変化は見られなかった。

表 19: 睡眠習慣各項目の介入前後の比較(Wilcoxon の順位付き符号和検定結果)

	平日 入眠 潜時	平日 入眠 困難	平日 覚醒 潜時	平日 起床 困難	休日 入眠 潜時	(平日) 就寝 時刻	(平日) 起床 時刻	(休日) 就寝 時刻	熟眠度
Z	-0.375	-0.507	-0.775	-1.111	-0.173	-0.393	-1.012	0	-0.098
P	0.707	0.612	0.439	0.266	0.862	0.694	0.312	1	0.922

#### 4 介入期間中の朝の牛乳摂取日数と、概日タイプ度、熟眠度の関係 (事前—事後—取組表対応データによる)

表 20 は、介入期間中の朝の牛乳摂取日数、及び、朝食での主菜摂取日数と、事後調査時の概日タイプ度、事前—事後の熟眠度の変化の相関係数と有意確率を示している。介入期間中の朝、

表 20 介入期間中の朝、牛乳、主菜を摂取した日数と事後調査時の概日タイプ度、事前—事後の熟眠度の変化値の相関(Pearson)

		事後調査時	
		概日タイプ度	概日タイプ度の就 床関連項目得点
介入期間中の朝、牛乳を摂取した日数	r	0.168	0.176
	p	0.258	0.237
介入期間中に朝食で主菜を摂取した日数	r	0.330	0.430
	p	0.023	0.003
朝、牛乳と主菜の両方を摂取した日数	r	0.416	0.463
	p	0.004	0.001

牛乳を摂取した日数と事後調査時の概日タイプ度との間に有意な相関は見られなかった (Pearsonの相関分析,  $p=0.258$ )。しかし、朝、牛乳と主菜の両方を摂った日数と事後調査時の概日タイプ度の間には高い相関が見られる ( $r=0.416, p=0.004$ ) (図 24)。この値は、介入期間中に朝食で主菜を摂った日数との相関より高く ( $r=0.330, p=0.023$ )、概日タイプ度の就床関連項目の合計得点についても同様の傾向が見られた (図 25)。牛乳摂取の効果がこのより高い相関係数に見ることができる。

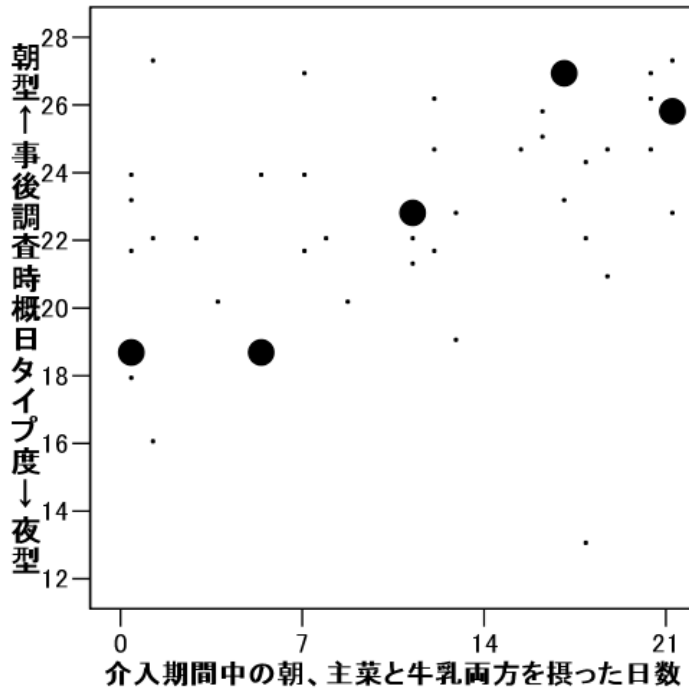


図 24: (幼児)朝、牛乳と主菜の両方を摂った日数と事後調査時の概日タイプ度の関係

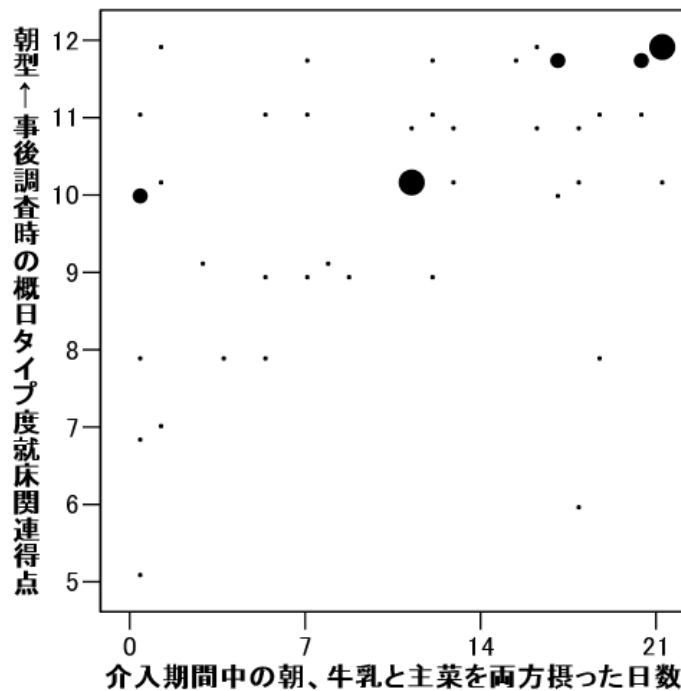
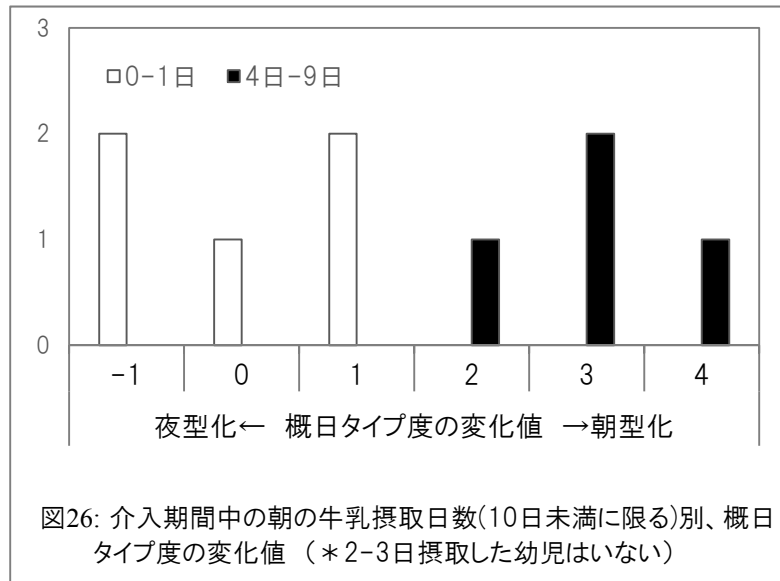


図 25: (幼児)朝、牛乳と主菜の両方を摂った日数と事後調査時の概日タイプ度の就床関連項目得点の関係

また、介入期間中の摂取日数が半分未満である10日未満牛乳摂取の幼児のうち、5日以上摂取していた幼児は、全く摂取していない幼児より、介入前に比べて介入後の概日タイプ度が、朝型化していた (Mann-Whitney U-test:  $z=-2.353, p=0.017$  (図 26))。



## 考察

今回の介入において、朝食で牛乳を摂取する取組は比較的積極的になされたが、朝食での主菜摂取に加えて牛乳を摂る頻度は牛乳・主菜单品の摂取頻度より低かった。忙しい朝に充実した朝食を摂ることの難しさがうかがえる。しかし、朝食で牛乳を摂取するだけでも幼児の生活リズムは朝型に変化することが、取組後の結果から見受けられた。特に、取組前に朝型ではなかった幼児が、朝牛乳を摂取することで有意に朝型へと変化しており、さらに気分が落ち込む頻度も少なくなっていた。元々朝型であった幼児に関しては少し夜型へと変化していたが、これは、事前調査時期が夏至に近く、事後調査時期は秋であり、日照時間の短縮などによる、概日リズムの本来の季節的変動の影響が考えられる。

一方で、取組表に記録された朝牛乳と朝食での主菜の摂取日数の分析から、朝食での主菜に加え、牛乳を摂取することで、幼児の概日タイプ度、特に「就床」に関してより高い効果をもたらす可能性が明らかとなった。つまり、朝食で牛乳と主菜を摂取し、日中活発に活動することによって、幼児の夜の寝つきがよくなり、睡眠の質が向上する可能性も考えられる。今回、介入調査への協力を得た幼稚園は、以前から他の保育園に比べて幼児の健康に対する保護者の意識が高く、朝食での主菜の摂取率や、牛乳の摂取率も高かった。併せて、介入後の調査が、協力園の都合もあって、介入期間直後でなく、3ヶ月後の秋季であったことから、介入前から朝食が充実していると考えられる「介入前朝型群」では牛乳摂取の影響は見られなかった。しかし、介入後3ヶ月経過しているにも関わらず「介入前非朝型群」では、朝型化傾向が見られており、朝牛乳摂取が幼児の健康に及ぼす効果の高さが示唆されたといえる。

### Ⅲ. 運動部所属大学生対象 介入フィールド実験

#### 調査方法

##### 1 研究協力者

調査は大学運動部所属の男子大学生 107 名を対象に行った。

事前調査の有効回答数は 93 名 (18-23 歳、回収率は 88.6%) であった。この 93 名のうち、「3 週間朝に牛乳を飲まない」ことへの協力を申し出た 20 名を睡眠日誌の記録のみを行う「非介入群」とし、残り 73 名を 21 日間牛乳を配布して朝 (起床後～9:59 まで) に飲用してもらい、睡眠日誌の記録をしてもらう「介入群」とした。事後調査の有効回答数は 92 名で回収率は 85.9% であった。

表 18 調査協力者数の詳細 (部員は競技力順に A-C の 3 チームに分かれ、D チームは故障者)

事前調査 : (A チーム 32 名、B チーム 24 名、C チーム 26 名、D チーム 4 名、不明 7 名)。

事後調査 : (A チーム 31 名、B チーム 24 名、C チーム 27 名、D チーム 3 名、不明 7 名)

##### 2 介入調査時期

2014 年 11 月 12 日に事前調査票への回答を実施した。その後、11 月 13 日から 12 月 04 日までの 3 週間、調査協力者全員に睡眠日誌の記録等を実施してもらった。また、協力者のうち、介入群に割り振られた協力者には各日 1 本分の牛乳 (200ml 紙パック、成分無調整) を数日分ずつまとめて配布、毎朝 1 本ずつ飲んでもらうよう依頼した。なお、牛乳飲用以外には食事など生活改善の指示は行っていない。介入直後と介入期間終了一カ月後の 2015 年 01 月 10 日に事後調査を行った。

##### 3 調査日程

2014 年 11 月 12 日 : 事前調査票回答、唾液メラトニン採取 1 日目

2014 年 11 月 13 日 : 介入調査開始 (睡眠日誌記録開始)

2014 年 11 月 22 日 : 第一回パフォーマンスチェック表記入・唾液メラトニン採取 2 日目

2014 年 12 月 03 日 : 第二回パフォーマンスチェック表記入・唾液メラトニン採取 3 日目

2014 年 12 月 04 日 : 直後調査票回答

##### 4 質問紙調査内容

###### 1) 事前調査

1. 事前調査票 (生活習慣質問紙)

2. FFQ (食物摂取頻度調査)

###### 2) 介入期間中の調査項目

1. 睡眠日誌 (毎日)

2. 競技パフォーマンスチェック表(介入開始 10 日後と介入終了直前の 2 回)

3. メラトニン摂取 (各群 12 名×2 群[牛乳摂取群と非摂取群] ×1 晩 2 回(22 時と 23 時) × 3 日 (介入直前、介入開始後 10 日、介入開始後 20 日) = 144 検体、採取後は回収まで、各自冷凍庫にて保存。回収は 2014 年 12 月 4 日以降)

3) 睡眠日誌の項目 : 今日 1 日の気分 (100 点満点)、就寝時間、就寝時刻、起床時刻、中途覚醒時間・回数、実際の睡眠時間、寝付きの満足度 (100 点満点)、熟睡度(100 点満点)、寝

付の気分 (100 点満点)、光環境、ゲーム、テレビ、パソコン利用度を毎日記録した。

#### 4) パフォーマンスの変化チェックシート

睡眠日誌は介入期間の midpoint である 10 日目と介入終了時である 21 日目のみ記入を依頼し、介入期間開始時からの自己の競技パフォーマンスの変化を聞く 11 項目 (表 21) からなる「パフォーマンスの変化 チェックシート」を含んだ。なお、各項目についての“変化”の評価は 4 段階で行い、全項目の合計得点を「パフォーマンス変化度」とした。

#### 5) 直後調査： 直後調査票 (生活習慣・睡眠習慣・朝食摂取状況・牛乳摂取状況等)

表 21: サッカー競技パフォーマンスの変化チェックシートの項目

---

1. プレー中の判断状況	7. スタミナ切れ
2. プレー中の視野	8. プレー中のケガ
3. 足の動き	9. ボディーバランス
4. 初歩的なミス	10. ロングキックの精度
5. ファーストタッチ	11. 練習に対するモチベーション
6. プレー中のイライラ	

---

## 5 唾液メラトニン濃度

唾液検体は、予定した 2 群×12 名×1 人 6 検体 (3 日×各日 2 検体) =144 検体の内、133 検体を回収。その後、EIA によるメラトニン濃度の測定を高知大学医学部看護学科・溝渕俊二教授研究室に依頼し、測定値を得た。得られた測定値のうち、1: 欠損値を含むケース (1 人分=6 検体が揃っていない)、2: 測定の過程で規定量の唾液サンプルが得られず希釈して濃度を測定した後に補正して算出した値を含むケース、3: 外れ値 (□を除く全測定値の平均値±3SD に入らない値) を含むケースを除外し、介入群 8 名分 48、非介入群 7 名分 42 のデータで統計解析を行った。

## 6 データ解析

各項目毎、及び、各項目間の統計解析には、SPSS 社製統計ソフト SPSS (12.0 J for Windows ; SPSS Inc , Chicago , IL ,USA) を用いた。

## 7 倫理的配慮

本研究は、人を対象にした調査のために制定されたガイドライン<sup>28)</sup>に従い、「本研究は運動部のみなさんの健康を増進する形の介入研究であり、学術目的以外にデータを使用せず、厳重に保管する」など、口頭で説明を行い、研究協力の了解を得た。尚研究内容の倫理的妥当性については高知大学教育学部環境生理学研究室内倫理委員会及び高知大学体育会サッカー部倫理委員会によって検討され、妥当であると判断された上で実施された。

本研究報告では、事前調査と直後調査のデータのみの解析結果を使用した。



## 結果

### 1 牛乳飲用習慣

事前調査では牛乳の飲用率は64%、飲用頻度は、「毎日」が27%、「週0-1回」は15%であった(図27)。また、牛乳を飲用する時間帯(複数回答)については、6~9時が最も多く(24%)、次が9~12時であった(15%) (図28)。

また、運動部内のチームごとに飲用習慣を比較すると有意差は見られず( $\chi^2$ -test:  $\chi^2$ 値 = 3.602,  $df = 2$ ,  $p = 0.165$ )、飲用頻度にもチーム間に差は見られなかった( $\chi^2$ -test:  $\chi^2$ 値 = 10.553,  $df = 9$ ,  $p = 0.308$ )。

チーム全体の朝食摂取率は63%、朝食時間が決まっている部員はその内の69%と比較的高かったが、「主食、主菜、副菜」

の3つ揃った朝食を取っている(以下朝食充実度)ものは44%に留まった。朝食摂取状況にチーム間で有意差は見られず( $\chi^2$ -test:  $\chi^2$ 値 = 3.410,  $df = 6$ ,  $p = 0.756$ )、朝食摂取時間の規則性にもチーム間で有意差は見られなかった( $\chi^2$ -test:  $\chi^2$ 値 = 5.863,  $df = 4$ ,  $p = 0.210$ )。しかし、朝食充実度(主食・主菜・副菜の揃った朝食を摂る頻度)については、バランスの取れた朝食を摂取する頻度が最も高かったのは、競技力の最も高いAチームであった( $\chi^2$ -test:  $\chi^2$ 値 = 17.543,  $df = 6$ ,  $p = 0.007$ ) (図29)。

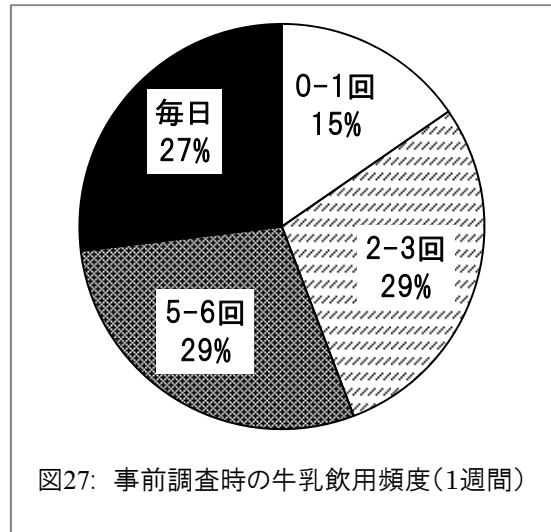


図27: 事前調査時の牛乳飲用頻度(1週間)

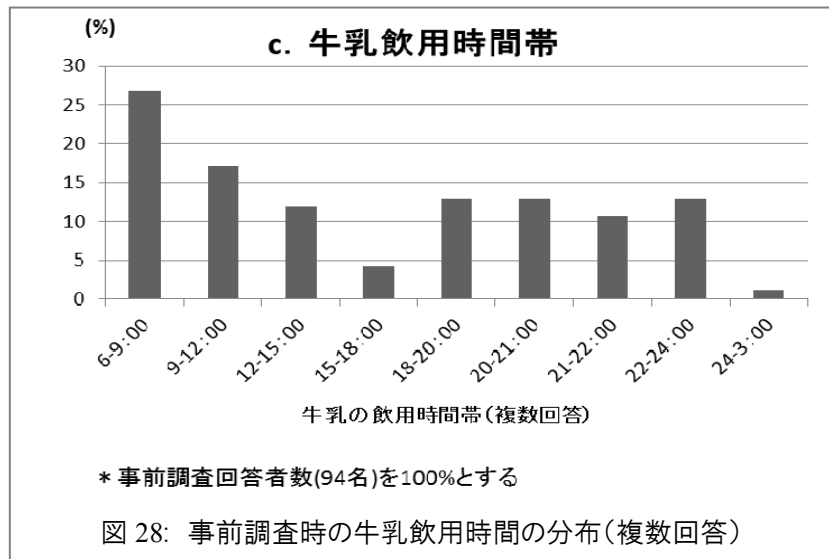


図28: 事前調査時の牛乳飲用時間の分布(複数回答)

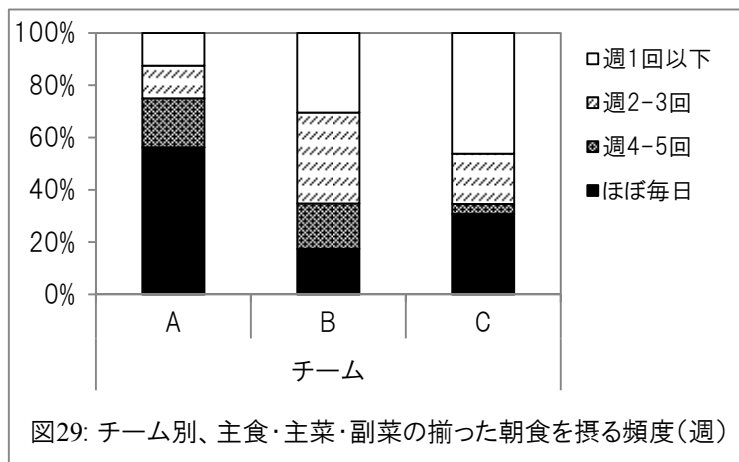


図29: チーム別、主食・主菜・副菜の揃った朝食を摂る頻度(週)

## 2 「朝牛乳」飲用実施度と、介入・非介入両群の介入前後の概日タイプ度、睡眠習慣

介入群（朝牛乳摂取群）の学生が、朝、指定された時間帯に牛乳を飲んだ日数は（全 21 日のうち）、平均  $17.5 \pm 3.3$  日で、指定された時間に牛乳を飲んだ日数が 15 日以上の子は 80.0%、そのうち 21 日毎日牛乳を飲用した学生は 39.3%であった（図 30）。

朝牛乳非摂取群は介入後、概日タイプ度、GHQ 得点（12 項目）、入眠潜時に変化は見られなかった（Wilcoxon の符号付き順位検定： $z = -0.060, p = 0.952$ ;  $z = -0.702, p = 0.483$ ;  $z = -0.67, p = 0.50$ ）が、睡眠の質は悪くなる傾向にあった（ $z = -1.71, p = 0.09$ ）。牛乳摂取群は概日タイプ度、GHQ 得点、睡眠の質には変化が見られな

かった（ $z = -0.406, p = 0.685$ ;  $z = -1.223, p = 0.22$ ;  $z = -4.43, p = 0.66$ ）が、入眠潜時は有意に短縮していた（ $z = -2.80$ ;  $p = 0.01$ ）（表 22）。

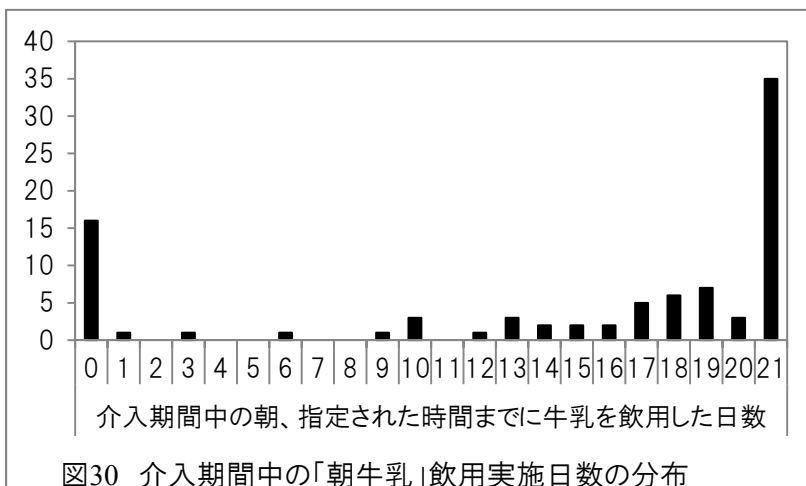


表 22: 介入群と非介入群の、介入前-介入後の概日タイプ度、睡眠の検定結果(Wilcoxon test)

		概日タイプ度	GHQ	睡眠の質	入眠潜時
介入群	z	-0.41	-1.22	-4.43	-2.80
	p	0.69	0.22	0.66	0.01
非介入群	z	-0.06	-0.70	-1.71	-0.67
	p	0.95	0.48	0.09	0.50

## 3 事前調査時の概日タイプ度と、介入前後の概日タイプ度の変化

図 31 は、事前調査時の概日タイプ度の分布を示している（平均  $\pm$  SD =  $16.32 \pm 3.16$ 、チーム間で概日タイプ度に有意差無し：Kruskal-Wallis test,  $\chi^2$ -value = 1.554,  $p = 0.460$ ）。この事前調査時の概日タイプ度の分布に従い、得点上位 50%の学生を朝型群（M-type）、下位 50%の学生を夜型群（E-type）とし、各群毎に介入効果の検討を行った。

その結果、「朝牛乳」介入群のうち、朝型群（M-type）では GHQ（精神衛生尺度）得点、睡眠の質、主観的入眠潜時に介入前後で有意な差変化は見られなかった（Wilcoxon の符号付き順位検定： $z = -0.909, p = 0.363$ ;  $z = -0.852, p = 0.394$ ;  $z = -1.099, p = 0.272$ ）。夜型群（E-type）でも、GHQ 得点、睡眠の質に介入前後で有意な変化は見られなかった（Wilcoxon の符号付き順位検定： $z = -0.843, p = 0.399$ ;  $z = -0.985, p = 0.325$ ）が、概日タイプ度は有意に高くなり（朝型化）、主観的入眠潜時は有意に改善していた（ $z = -2.068, p = 0.039$ ;  $z = -1.972, p = 0.049$ ）（表 23）。

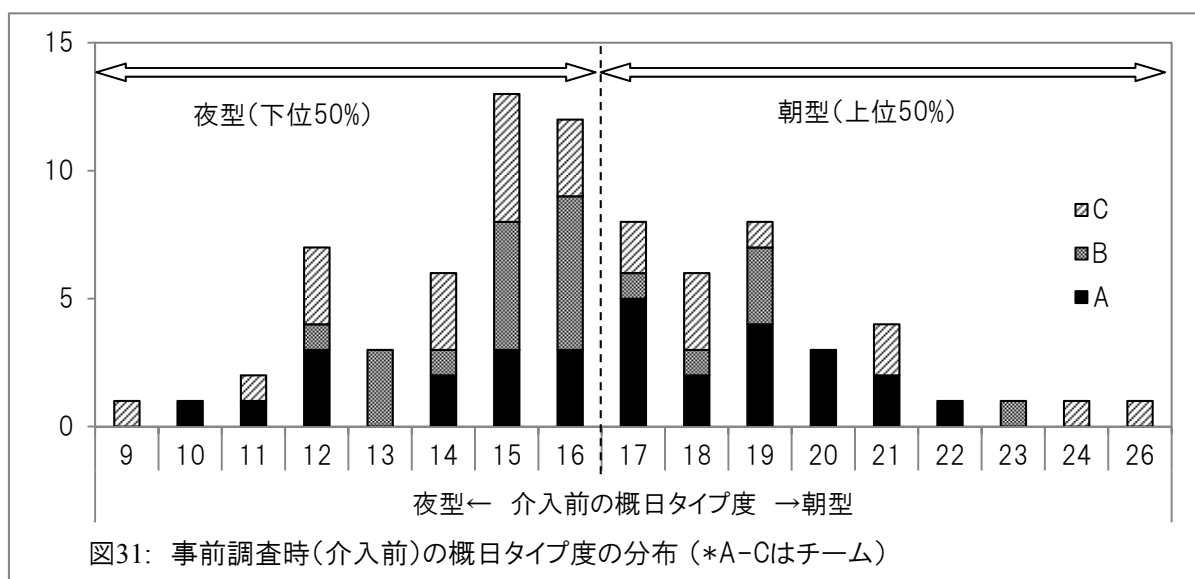


表 23: 事前調査時の概日タイプ度別、介入前後の概日タイプ度、睡眠の変化

		概日タイプ度	GHQ 得点	睡眠の質 (熟眠度)	(主観的) 入眠潜時	
E-type	介入前	平均値	14.08	4.72	5.55	29.34
		標準偏差	1.81	2.40	1.66	23.86
	介入後	平均値	14.63	4.23	5.24	23.44
		標準偏差	2.57	2.15	1.25	12.21
	Wilcoxon	Z	-2.068	-0.843	-1.427	-1.972
		p	0.039	0.399	0.154	0.049
M-type	介入前	平均値	19.13	4.16	4.56	16.05
		標準偏差	2.05	2.63	1.48	9.62
	介入後	平均値	18.17	3.92	4.51	15.41
		標準偏差	2.98	2.29	1.57	11.08
	Wilcoxon	Z	-2.696	-0.909	-0.187	-1.099
		p	0.007	0.363	0.852	0.272

#### 4 競技パフォーマンスの変化

非介入群に比べて、介入群の方が、10日後、21日後の競技パフォーマンスが介入前よりも改善していると感じていた (Mann-Whitney の U 検定:  $Z=-2.698, p=0.007$ ;  $Z=-3.058, p=0.002$ )。

また、パフォーマンス変化値の比較を10日後と21日後の間で行ったところ、朝牛乳摂取群で危険率が低く、非摂取群では無変化であったのに対し、10日後よりも21日後の改善度をより高く評価していた (Wilcoxon の符号付き順位検定,  $z=-3.96, p<0.001$ ;  $z=0.00, p=1.00$ ) (表 24: 得点が低い程、より改善している)。

表 24: 10 日、21 日後パフォーマンス変化度

		10日後	21日後	Wilcoxon	
介入群	平均値	29.92	28.211	z	-3.961
	標準偏差	3.291	4.699	p	0.000
非介入群	平均値	31.938	31.867	z	0.000
	標準偏差	2.886	2.386	p	1.000
U-test	z	-2.698	-3.058		
	p	0.007	0.002		

パフォーマンス評価の各項目毎で分析をおこなった。朝牛乳摂取群では、パフォーマンス評価全 11 項目のうち、5 つの項目 (1. プレー中の状況判断、2. プレー中の視野、6. プレー中のイライラし難さ、9. ボディーバランス、11. 練習に対するモチベーションにおいて、介入開始後 10 日時点で比べて、21 日時点で有意にパフォーマンス向上を実感しており (Wilcoxon の符号付き順位検定, 1:  $z = -3.153$ ,  $p = 0.002$ ; 2:  $z = -2.558$ ,  $p = 0.011$ ; 6:  $z = -2.470$ ,  $p = 0.014$ ; 9:  $z = -2.183$ ,  $p = 0.29$ ; 11:  $z = -3.00$ ,  $p < 0.001$ ) (表 25)、2 つの項目 (3. 足の動き、5. ファーストタッチの上手さ) でも 21 日目に 10 日目と比較して介入開始時からのより大きい改善傾向が見られた (Wilcoxon の符号付き順位検定, 3:  $z = -1.661$ ,  $p = 0.097$ , 5:  $z = -1.941$ ,  $p = 0.052$ ) が、朝牛乳非摂取群では全ての項目において改善 (傾向) は見られなかった (表 26)。

牛乳摂取群の中でも、概日タイプ度が特に朝型になった (3 点以上上昇した) ものでは、パフォーマンスの改善度が特に高かった (表 27)。また、牛乳摂取群の中でも 21 日間毎日牛乳を摂取した学生は 0-20 日摂取した学生に比べて事後 ME が朝型になり、パフォーマンスも有意に向上していた (表 28)。

表 25: 介入 10 日後、21 日後のパフォーマンス変化度

		10日後	21日後
介入群	平均値	29.89	28.26
	標準偏差	3.36	4.78
非介入群	平均値	32.06	31.75
	標準偏差	2.84	2.35

表 26: 介入開始時からのパフォーマンス変化量の介入 10 日時点と 21 日時点の比較分析

		①プレー中の状況判断	②プレー中の視野	③足の動き	④初歩的ミスの減少
介入群	z	-3.153	-2.558	-1.661	-1.519
	p	0.002	0.011	0.097	0.129
非介入群	z	0.000	-1.000	-1.000	-1.414
	p	1.000	0.317	0.317	0.157
		⑤ファーストタッチ	⑥プレー中のイラつき減少	⑦スタミナ切れ	⑧プレー中のケガ減少
介入群	z	-1.941	-2.47	-1.347	-1.5
	p	0.052	0.014	0.178	0.134
非介入群	z	-1.414	-1.342	-1	0
	p	0.157	0.18	0.317	1
		⑨ボディーバランス	⑩ロングキックの精度	⑪練習に対するモチベーション	
介入群	z	-2.183	-1.147	-3.000	
	p	0.029	0.251	0.003	
非介入群	z	-1.414	-1.000	-1.342	
	p	0.157	0.317	0.180	

表 27: 概日タイプ度改善度別(3 点以上上昇か否か)、パフォーマンス変化

		10日後パフォーマンス	21日後パフォーマンス	パフォーマンス変化
改善大	平均値	28.667	26.500	2.167
	標準偏差	3.525	4.502	1.900
改善微～悪化	平均値	30.109	28.711	1.140
	標準偏差	3.275	4.603	2.829
		z	-1.375	-2.043
		p	0.169	0.041

表 28: 牛乳を 3 週間毎日摂取した群とパフォーマンス改善

		概日タイプ度変化量	21日後概日タイプ度	パフォーマンス変化
毎日	平均値	-0.21	17.00	2.06
	標準偏差	2.48	3.69	2.61
0-20日	平均値	0.58	15.10	0.75
	標準偏差	1.61	3.22	2.68
		z	-1.909	-2.626
		p	0.056	0.009

## 5 介入前～介入後（介入期間終了日）の唾液メラトニン濃度の変化

図 32 は 22:00、図 33 は 23:00 の、介入前～後の唾液メラトニン濃度を示している。

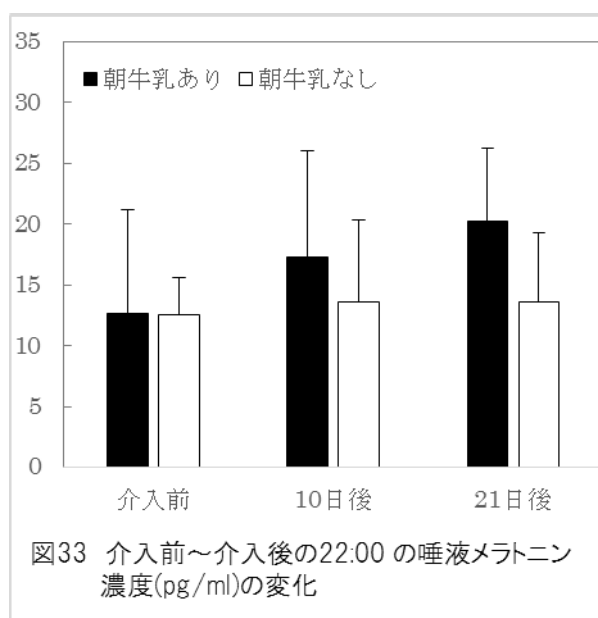


図33 介入前～介入後の22:00の唾液メラトニン濃度(pg/ml)の変化

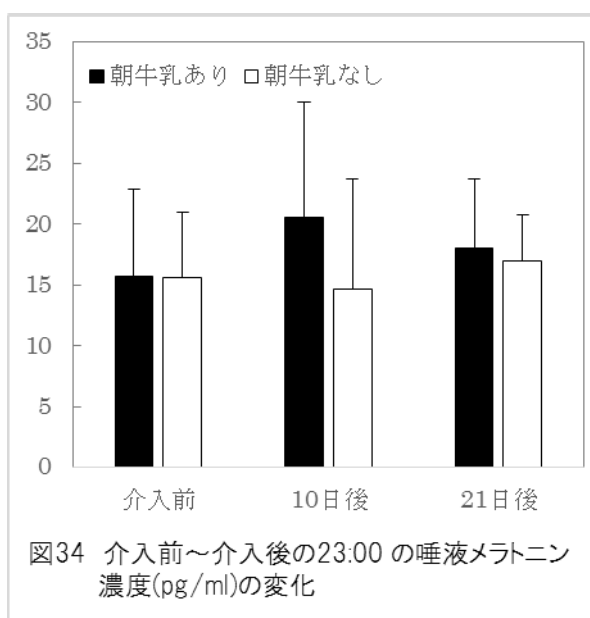


図34 介入前～介入後の23:00の唾液メラトニン濃度(pg/ml)の変化

介入群では、22:00 のメラトニン濃度に介入前～介入後にかけて濃度が高くなる傾向が見られたが (Friedman test,  $\chi^2$ -value = 6.250, df=2, p=0.044)、非介入群では見られなかった (Friedman test,  $\chi^2$ -value = 0.286, df=2, p=0.867)。また、23 時時点のメラトニン濃度では、介入群 (Friedman test,  $\chi^2$ -value = 1.750, df=2, p=0.417)、非介入群 (Friedman test,  $\chi^2$ -value = 0.286, df=2, p=0.867) 共に有意な変化が見られなかった。

介入群の 22:00 のメラトニン濃度については、介入前と介入期間終了日の間でメラトニン濃度に有意差が見られた (Wilcoxon test,  $z$  = -2.521, p=0.012)。

そこで、介入前から介入期間終了時の 22:00 のメラトニン濃度の上昇値を介入群と非介入群で比較した結果、朝牛乳飲用群の上昇値のほうが高い傾向が見られた (Mann-Whitney U-test,  $z$  = -1.680, p=0.093)

## 考 察

牛乳飲用習慣に関しては、競技力で分けたチーム間で差が見られなかったものの、最も競技力の高い A チームは他チームより朝食充実度（主食・主菜・副菜がそろっている朝食を摂る頻度）が高く、朝食の栄養バランスの充実が競技力向上に繋がることを示している。

朝食を摂らなければ、午前中の活動に必要な栄養分が不足し、午前中のエネルギーでさえ不足することにもなる可能性がある。なかでも体内のタンパク質は絶えず変性・分解されているので、食物からタンパク質を毎日摂取しないと体タンパク質量が減少し、筋肉量の低下を招く<sup>(26)</sup>。また、近年の研究によって、膵臓から分泌されるインスリンは肝臓や脂肪など食事に密接な臓器の体内時計を調節しており、糖質摂取が体内時計の同調因子となることが明らかになっている。さらに、朝食でのタンパク質摂取の取り組みが、生活リズムの朝型化につながることも知られている<sup>(17)</sup>。この理論的背景としては、トリプトファン→セロトニン→メラトニン代謝の存在があり、午前中の脳内髄液セロトニン濃度のピークや夜間のメラトニン血中濃度ピークが内的同調因子として働き、アスリートの朝型化につながると考えられる<sup>(19,29,30)</sup>。セロトニンそのものは昼間の集中力を高めるので、競技力向上に直結する。

今年、柴田らの研究グループがマウスを使った実験において牛乳に含まれるカゼインタンパクの摂取が体内時計の位相を動かす効果があることを報告した<sup>(31)</sup>。摂取してもらった牛乳には、ホエイタンパク、カゼインタンパクが含まれている。人間でもこのタンパク質が何らかの形で概日位相に影響する可能性は排除できない。

今回、介入群のみ 22:00 の唾液メラトニン濃度が上昇し、介入群・非介入群共に 23:00 の唾液メラトニン濃度に有意な差は見られなかったことから、朝、いつもの食事に良質なタンパク質を含む牛乳を追加して取ってもらったことで、体内時計の位相が前進し、夜のメラトニン分泌の位相が早まって、夜の入眠をスムーズにし、睡眠の質が改善されたことが考えられる。事前・事後調査票の結果において、介入群では主観的入眠潜時が有意に短縮し、また、事前調査時に夜型であったものに限られるが、概日タイプ度が朝型に変化していたこともこの考察を裏付けるものと言える。なお、サンプル数が小さいため、介入前後の唾液メラトニン濃度の変化検討の際、事前調査時の概日タイプ度別解析ができなかった。今回の調査では夜間メラトニン分泌量の増加を示す証拠は得られなかったが、分泌開始時刻の早まりを示唆するデータは得られた。今後、より多くの（特に夜型の）協力者から、さらに一晩あたりの採取回数を増やして、十分な量の唾液検体を得ることが出来れば、朝牛乳摂取がトリプトファン→セロトニン→メラトニン代謝を背景にした唾液メラトニン増加をもたらすという仮説を支持する結果が得られる可能性は十分にある。

この「朝牛乳」による睡眠健康の改善は、運動部員である協力者の競技パフォーマンス向上にも繋がった。特に、21 日間毎日飲用した群は有意にパフォーマンスが向上していたことから、アスリートの競技パフォーマンスの維持・向上のためには、毎日栄養バランスのとれた朝食をとり、良質な睡眠をとることが重要であることは明らかである。手軽に摂取でき、栄養バランスの改善やパフォーマンスの向上につながる「牛乳」は、時間的にも、金銭的にも余裕のない学生アスリートにとって有効な食品であると言える。

## 総合討論

今回の結果では、幼児、大学生共に、「朝牛乳摂取」によって、朝型化や、睡眠健康・精神衛生の向上効果が見られており、特にその効果は、介入前に「夜型」であった協力者で大きかったことから、朝牛乳による睡眠健康増進効果は幼児期に限ったものではなく、広い年代における夜型の生活リズムの改善方法として、「朝牛乳摂取」は非常に有効な手段であると言える。

とは言え、幼児の介入調査と大学生の介入調査では、介入の季節や事後調査を行った時期、介入前の牛乳の摂取率や概日タイプ度など、様々に条件が異なっており、単純比較することは出来ない。特に、今回幼児の介入調査で協力を得た園の幼児達は、報告者らの研究室が10年以上継続している生活習慣調査において、いずれの年でも他の園より幼児の概日タイプ度が朝型で、睡眠習慣も早寝早起き型で、朝食の摂取率も高かった。保護者の子どもの健康維持に対する意識が高い「朝型集団」と言えよう。さらに、今回の幼児の介入前調査時と介入期間は夏至近くで、事後調査時期は秋季であることから、日の出時刻の遅れに伴う概日位相の季節変動によって夜型化のマスクング効果が加わると考えられる。これらの条件にも関わらず、介入前に夜型であった群で朝型化効果が認められたことは、「朝牛乳摂取」の朝型化効果が幼児で絶大であることを示しているかもしれない。

本研究のリサーチクエッションである、「朝食時牛乳摂取の精神衛生増進効果及び睡眠健康増進効果は幼児期に絶大なのか？」についての回答は概ね”Yes”である。介入期間中に牛乳を摂取した日数が高いほど、事後に朝型を示していたり、3週間の朝牛乳取組期間中僅かに5日間でも摂取すれば、朝型化の効果があつたり、夜型の子ども達が牛乳摂取後に気分の“落ち込み”の頻度が減少したという比較的明瞭な結果がその根拠となっている。

特に、6歳までの幼児期は、脳の発達に伴い、睡眠-覚醒リズムの昼夜のリズムへの同調や、GHの分泌の夜間睡眠への集中、摂食リズムの形成、ACTH（副腎皮質ホルモン、コルチゾル）の早朝分泌など、様々な生体リズムが確立する時期である。心身の健全な発達の為にも、この時期は、昼行性の動物であるヒトの本来のリズムといえる朝型の概日位相を保つことが好ましい<sup>12)</sup>。今回の幼児の結果から、(毎日)習慣的に朝食で主菜に加えて朝牛乳を摂取することで、朝食摂取の朝型化効果がより明確になることも明らかになった。幼児の朝の牛乳摂取率は他の年齢層に比べて高いが、習慣的な摂取の推進を行うことがさらなる幼児の睡眠健康増進に繋がると言える。

一方、今回の学生アスリートの介入結果は、牛乳摂取がアスリートの競技力向上に有効であることを示唆した。Plihal and Born<sup>32)</sup>の実験に基づいた考察によれば、手続的記憶（特に運動技能）はREM睡眠時に起こる。記憶の整理や定着などには、基本的には大脳を休ませているNon-REM睡眠よりは、むしろ、脳が覚醒時に近いほど働いているREM睡眠が重要であると考えられ、また、REM睡眠は記憶の整理や前日の学習内容の定着に重要であることも知られている<sup>33, 34)</sup>。新しく習得した新しい運動技能がREM睡眠時に大脳新皮質の運動中枢に定着する可能性がある。一方、睡眠後半に出現するN-REM睡眠のうち睡眠後半のS-2で発生するfast-spindleが運動技能の学習に関係していることも知られており、習慣的な牛乳摂取は、睡眠健康の維持を通してアスリートの競技力向上に繋がると考えられる。

また、「記憶」の観点から考えるならば、睡眠の前半で出現する徐波睡眠は宣言的記憶の定着に必要であることや、徐波睡眠→REM睡眠の出現順序が視覚技能（手続的記憶）の定着に関与していること、徐波睡眠で多く出現するデルタ波が宣言的記憶の定着及び成績向上率と有意な相関があり、記憶増進効果があると考えられていることなど、睡眠健康と学習成績の関連を示す先行研究は多い。

今後は、「朝牛乳摂取」がアスリートの競技力向上に及ぼす影響はもちろん、学習成績の向上に及ぼす影響について検討を進める必要があるだろう。このように疫学研究を進めながら科学的知見を積み上げ、啓蒙活動の土台となっていくよう進めて行きたい。そして、車の両輪の片方として、このような牛乳の健康増進効果の明確な新知見をどのように子ども達の健康増進につなげていくのかについて、以下のような提言を行いたい。

## 1. 小中高での睡眠健康増進の為の授業実践

朝牛乳摂取が睡眠健康を増進させるという本研究成果は、報告者が進めている「朝牛乳で実現しよう！ 早ね、早起き、朝ごはんで3つのお得！」リーフレット<sup>35)</sup>の改訂にフィードバックさせる。理論的背景として、トリプトファン→セロトニン→メラトニン代謝があり、しかも本研究成果はそれを見事に裏付けている。セロトニンの作用で鬱症状などの抑制や、勉学への集中力を生む。また、メラトニン合成は夜間睡眠への導入を促す。

朝型化によって、REM睡眠を十分に確保でき、ネガティブな記憶（嫌な思い出や仲間とのいざこざの記憶など）を消し去ることが期待でき、精神衛生向上への効果も期待できる。これらを、朝食での牛乳飲用によって実現できることを、学校教育の中で授業実践できる。どの教科でこの介入授業を行うかである。可能な教科としては、「保健体育」「総合学習」「理科」「家庭科」などが想定される。授業実践を行う前に、本研究結果をフィードバックさせた、先出の「リーフレット」改訂版を作成し、その内容についての専門家（報告者らの研究グループ）からの解説が必要となろう。

## 2. 授業を実践出来る教員の養成プログラム

上記リーフレットを基本教材にした、介入授業は、90分1-2コマ程度の単発的な講義などによってもある程度使用可能であるし、一定程度の授業は望めるかも知れない。しかしながら、日常的な生徒指導を行うには、時間生物学や睡眠科学を基礎とした分野の系統的な学習や、質問紙を使った調査法の習得などが必須である。それら無しでは、実際に指導する子どもたちの現状を科学的に把握し、課題を見つけ、その克服に取り組んで行くことは出来ない。例えば朝牛乳摂取効果の科学的背景を十分に理解した上で子ども達の指導を行えるようにすることが肝要である。その為には、睡眠健康指導教員養成プログラムを作成し、その実行が期待される。90分×15コマの講義・演習を織り交ぜたカリキュラムを作成し、系統的に時間生物学・睡眠科学の内容や、疫学調査の実際を学ぶプログラムとしたい。

## 3. 睡眠健康増進のためのテキスト作り、

上記養成プログラムのためには、まず基本教材としてのテキストを作る必要がある。既存の様々な教材テキスト（例：滋賀医科大学睡眠学講座 [宮崎総一郎教授] 作成のものや、文部科学省生涯学習政策局 男女共同参画学習課家庭教育支援室家庭教育振興係「早寝早起き朝ごはん」国民運動プロジェクトチーム作成の啓発資料 [平成27年度初頭利用可能] を参考に作成可能である。

## 4. 児童・生徒・学生参加型睡眠健康増進プログラム、

保健・体育や総合学習などの時間に座学や演習の形で睡眠科学・時間生物学を背景とした介入授業を行ったつぎのステップとして、または、一連の学習の最初に、導入として、子ども達自らの参加型健康増進プログラムが考えられる。これは、2週間や1ヶ月と期間を限って、



朝食の頻度・内容、睡眠日誌の書き込みなどを行わせ、それぞれ自分のデータを子どもたち自身で解析する。全体の統計解析結果と自身の結果とを突き合わせ、相対的な評価もさせる。自分のデータ解析の結果を踏まえ、浮き彫りになった問題点を解消すべく、その後1ヶ月間行う取組目標を子どもたちそれぞれが立てる。その目標にそって1ヶ月間取り組んだ後、再度その後1ヶ月間睡眠日誌や朝食の頻度や内容などの調査を行い、取組前の結果との比較を子どもたち自身で行わせる。また、全体の取り組み前と後の変化や、変化量と取組度の関係などを、解析し、子ども達に提示し、子ども達それぞれは、自分の変化や取組と全体の変化や取組を比較して、総括させる。

このように、参加型取組が行えれば、子ども達の行動変容を引き起こす大きな力となるであろう。

## 5. 睡眠健康増進授業などの受け皿としての「健康科」＝准教科創設と土曜日午前中の開講

24時間型社会の進行や、ネット社会の進展、「危険ドラッグなど薬物の広がり」、「食生活の偏り」など、子ども達の健康を脅かす要素が多く存在しつつある現代の日本社会にあって、それらの危険性を理解し、危機感を持って人生を歩んでゆくには、「健康」を総合的に一括して扱う準教科としての「健康科」の創設が望ましい。「食育」「感染症と免疫」「救命救急」「睡眠科学」「体内時計と健康」「薬と薬物」「公衆衛生」など、人間の健康にまつわる様々な事項を一手に扱い、隔週土曜日などを利用し、1日60分×2コマ程度のスケジュールで講義や演習（牛乳を使ったお勧め朝食作り、AEDの理論と使用実践など）を行う。

また、本健康科の最後の授業では、それまでの様々な要素をつなぎ合わせ、総合的に健康増進に寄与していく重要性を考える。

## 文 献

- 1) 原田哲夫・竹内日登美：メディアの影響と総合睡眠健康改善プログラム，睡眠医療 2011，5：421-431.
- 2) 神山潤：睡眠の生理の臨床－健康を育む「ねむり」の科学－ 2003，診断と治療社，東京：65-86，180-200.
- 3) Galland BC, Taylor BJ, Elder DE, Herbison P: Normal sleep patterns in infants and children: A systematic review of observational studies. *Sleep Medicine Reviews* 2012, 16: 213-222.
- 4) 衛藤隆：「幼児健康度に関する継続的比較研究」平成22年度厚生労働科学研究費補助金 生育疾患克服等次世代育成基盤研究事業. 2010.
- 5) 神山潤：朝型－夜型. Pp 292-293, (石田直理雄・本間研一編) 時間生物学事典 2008, 朝倉書店, 東京, pp. 326.
- 6) 石原金由: 乳幼児における睡眠・覚醒リズムの発達, 生理心理学と精神生理学 2000, (ISSN02892405), 18 : 27-34.
- 7) 石原金由：乳幼児期の睡眠の実態とその問題点, 小児看護 2005, ヘルス出版, 1459-1463.
- 8) 原田哲夫：現代夜型生活と心の健康, 小児保健研究 2004, 63 : 202-209.
- 9) 原田哲夫：日本睡眠学会編集, 睡眠学 2009, 朝倉書店, 東京, 374.
- 10) 神山潤：睡眠の生理の臨床－健康を育む「ねむり」の科学－ 2003，診断と治療社，東京：65-86，180-200.
- 11) 金泉志保美：幼児を持つ親の子どもの健康管理の状況および認識について・第1報, 上武大学看護学研究所紀要 2003, 1: 1-15.
- 12) 福田一彦：乳幼児期の睡眠問題. Pp. 390-391, 日本睡眠学会編集, 睡眠学 2009, 朝倉書店, 東京, pp. 735.
- 13) Fukuda K, Ishihara K: Routine evening naps and night-time sleep patterns in junior high and high school students. *Psychiatry and Clinical Neurosciences* 2002, 56: 229-230.
- 14) Shinomiya H, Takeuchi H, Martoni M, Natale V, Harada T: Comparative study on circadian typology of Japanese and Italian students aged 12–18 years. *Sleep and Biological Rhythms* 2004, 2: 93–95.
- 15) Krejci M, Wada K, Nakade M, Takeuchi H, Noji T, Harada T: Effects of video game playing on the circadian typology and mental health of young Czech and Japanese children. *Psychology* 2011, 2: 674-680.
- 16) 原田哲夫：幼児・児童・生徒・学生の生活リズムと睡眠習慣－24時間型社会関連因子を含む生活環境因子に注目して－ 時間生物学2008, 14: 36-43.
- 17) Harada T, Hirotsani M, Maeda M, Nomura H, Takeuchi H: Correlation between breakfast tryptophan content and morningness-eveningness in Japanese infants and students aged 0-15yrs. *Journal of Physiological Anthropology* 2007, 26: 201–207.
- 18) Nakade M, Takeuchi H, Taniwaki N, Noji T, Harada T: An integrated effect of protein intake at breakfast and morning exposure to sunlight on the circadian typology in Japanese infants aged 2-6years. *Journal of Physiological Anthropology* 2009, 28: 239-245.
- 19) Nakade M, Akimitsu O, Wada K, Krejci M, Noji T, Taniwaki N, Takeuchi H, Harada T: Can breakfast tryptophan and vitamin B6 intake and morning exposure to sunlight promote morning typology in young children aged 2 to 6 years? *Journal of Physiological Anthropology* 2012, 31: 11<sup>th</sup> paper (pages 1-10) <http://www.jphysiolanthropol.com/content/31/1/11>

- 20) 和田快・中出美代・竹内日登美・野地照樹・原田哲夫: 高知県内の運動部所属大学生への朝食・光曝露介入が介入中の睡眠・精神衛生に及ぼす影響. 日本生理人類学会誌 2010, 15: 98-103.
- 21) Takeuchi H, Nakade M, Wada K, Akimitsu O, Krejci M, Noji T, Harada T: Can an integrated intervention on breakfast and followingsunlight exposure promote morning-type diurnal rhythms ofJapanese University sports club students? *Sleep and Biological Rhythms* 2012,10: 255–263.
- 22) Rosenthal N, Schwartz P, Tumer E, Nalm S, Matthews J, Hardin T, Barnett R, Wehr T: The psychobiology of SAD and the mechanism of action of light therapy. *Biological Psychiatry* 1997, 42: 57S.
- 23) Wada K, Yata S, Akimitsu O, Krejci M, Noji T, Nakade M, Takeuchi H, Harada T: A tryptophan-rich breakfast and exposure to light with low color temperature at night improve sleep and salivary melatonin level in Japanese studenrs. *Journal of Circadian Rhythms* 2013, 11: 1-9.
- 24) Fukushige H, Fukuda Y, Tanaka M, Inami K, Wada K, Tsumura Y, Kondo M, Harada T, Wakamura T, Morita T: Effects of tryptophan-rich breakfast and light exposure during the daytime on melatonin secretion at night. *Journal of Physiological Anthropology* 2014, 33: 33  
<http://www.jphysiolanthropol.com/content/33/1/33>
- 26) Waldhauser F, Kovacs J, Reiter E: Age-related changes in melatonin levels in humans and its potentialconsequences for sleep disorders. *Experimental Gerontology*1988,33: 759-772.
- 31) 柴田重信: 末梢時計同調に対するタンパク質とアミノ酸各種の効果. 第21回時間生物学会, 2014.
- 33) Karni A, Tanne D, Rubenstein BS, Askenasy JJ, Sagi D: Dependence on REM sleep of overnight improvement of a perceptual skill. *Science* 1994,265:679-682. doi:10.1126/science.8036518
- 34) Hornung OP, Regen F, Danker-Hopfe H, Schredl M, Heuser I: The Relationship between REM sleep and memory consoli-dation in old Age and effects of cholinergic medication. *Biological Psychiatry* 2007, 61: 750-757. doi:10.1016/j.biopsych.2006.08.0
- 29) Nakade M, Takeuchi H, Taniwaki N, Noji T, Harada T: An integrated effect of protein intake at breakfast and morning exposuroto sunlight on the circadian typology in Japanese infants aged2 - 6 years. *Journal of Physiological Anthropology* 2009, 28, 239-245.  
<http://dx.doi.org/10.2114/jpa2.28.239>
- 30) Harada T, Nakade M, Wada K, Akimitsu O, Noji T, Krejci M, Takeuchi H: Tryptophan and sleep: breakfast tryptophan content and sleep. pp. 473-487 (Chapter 33). In: *Handbook of Nutrition, Diet and Sleep* (eds. Victor R. Preedy, Vinood B. Patel, Lan-Ahn Le) 2013, Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands, pp. 500.
- 25) Harada T, Wada K, Kondo A, Nakade M, Krejci M, Noji T, Takeuchi H: Mental health of children from a chronobiological and epidemiological point of view.(Chapter 22) p. 439-p. 458.In: (edited by Victor Olisah) *Essential Notes inPsychiatry* 2012, pp. 580.

- 28) Portaluppi F, Smolensky MH, Touitou Y: Effects and methods for biological rhythm research on animals and human beings. *Chronobiology International* 2010, 27, 1911-1929.
- 27) Torsvall MD, Åkerstedt TA: A diurnal type scale: construction, consistency and validation in shift work. *Scandinavian Journal of Work & Environmental Health* 1980, 6, 283-290.
- 32) Plihal W, Born J: Effects of early and late nocturnal sleep on priming and spatial memory. *Psychophysiology* 1999, 36, 571-582.
- 35) 原田哲夫・和田快・小林茜・近藤明日香・川崎貴世子・中出美代・野地照樹・入吉美貴・黒田裕子・竹内日登美: 総合睡眠健康改善教育プログラム 日本臨牀 2013, 71(増刊号 5): 742-748.