

『早ね、早起き、朝ごはん』にまつわる科学研究

原田哲夫[✉], 竹内日登美

高知大学大学院総合人間自然科学科 環境生理学教室

1994年頃から始めた、著者らによる「児童、生徒、学生を対象にした、生活リズム研究」プロジェクトも、2007年を過ぎた頃から、「早ね、早起き、朝ごはん」にまつわる科学研究として「介入研究」を中心に、応用臨床研究をもっばら進めてきた。本稿では、著者らの研究グループによる最近の進展や朝食と睡眠についての子どもを対象とした研究の動向を中心に紹介したい。本研究プロジェクトは、今後「早ね、早起き、朝ごはん」の科学的根拠を追及する基礎科学的側面と、子どもたちの健康増進を啓蒙する臨床応用的側面が車の両輪のように進めて行くことを目指して行きたい。

1. 子どもを対象にした、朝食と睡眠に関する研究動向

これまで、世界中で子どもの睡眠と朝食についての研究が数多く展開されてきている。

オランダの約6000名を対象にした質問紙研究によると、昼食や夕食を抜く頻度と肥満度に関係が見られなかったが、朝食を摂らない頻度が高いほど肥満率が上昇した[1]。イランの女子高校生2302名を対象にした質問紙研究では[2]、朝食を摂る生徒より、摂らない生徒の肥満率が有意に高かった。睡眠指導によって米国の子どもたちの肥満が減った[3]。日本の就学前幼児とその母親の両方で夜型程、肥満度が高かった[4]。アクチグラム研究では日本の大学生が白熱灯の夜間使用で寝起きが1-2時間早まり、活動量が1.5倍になった(Harada unpublished)。朝型化で体内時計の振幅が増大し、それによる昼間の基礎代謝量の増加がこれらの研究の理論的背景として考えられる。

米国でのSchool Breakfast Program では、学校に通う生徒に朝食を与える企画が1966年から行われている。本プログラムによって生徒達の認知力(数

学、読解力などの達成度)が向上した[5]。3週間に渡る、米小学生対象の比較研究で、オートミールを与えたグループはオートミールを与えなかったグループより視覚空間認識力や短期記憶力が上昇した[6]。韓国の1652名を対象とした質問紙研究で、朝食摂取の生徒は韓国語、数学、外国語の成績が朝食未摂取学生より高かった[7]。フィリピンでも、毎日朝食摂取の就学前幼児は時々摂取する児より、IQテストの成績が高かった[8]。米国の5-11歳児では、睡眠指導で睡眠健康が改善され、ADHD(注意欠陥多動性障害)の症状も緩和された[9]。朝食時タンパク質摂取による有効なセロトニン合成が認知力向上をもたらす可能性がある[10-12]。

2. 「スーパー食育スクール」プロジェクトによる半年間の介入と全国学力試験成績[13]

2-1. 目的

食習慣、睡眠習慣、生活リズムなどの生活習慣が児童の学力に及ぼす影響を調査し、生活習慣の改善、特に睡眠時間の増加によって学力が向上するかについて実証した。

2-2. 対象と方法

スーパー食育スクールでの取り組み(表1)前後の5月と11月に、生活リズムに関する総合質問紙による調査を実施し、同時期に実施された標準学力調査の結果と併せて分析した。1-2年生については、保護者への質問を含む低学年用質問紙への回答を児童の保護者に依頼、3-6年生については、中・高学年用質問紙に児童自身が回答した。児童に関する質問項目は、概日タイプ度、睡眠習慣、食習慣、精神衛生、その他生活環境・習慣についてであった。事前調査の調査紙回収数は295部、事後は286部であった。

✉haratets@kochi-u.ac.jp

表1: 2015年度スーパー食育スクール取組内容 (抜粋) [14]

4月21日:	全国学力調査 (1回目)
4月30日:	生活実態調査と学力調査の相関分析検討会 (講師: 筆者)
5月27日:	研究授業「3年生—特別活動 (お楽しみ献立を考えよう)」 (講師: 小学校教員)
6月26日:	第1回食育講演会「食育が学力を育てる」 (外部講師)
7月6日:	研究授業「2年生—生活科 (旬の野菜を考えよう)」 (講師: 学校経営アドバイザー)
9月6日:	食育カルダ選考委員会
10月2日:	第2回食育講演会「アンケート調査の報告・食と学力について」 (講師: 筆者)
10月28日:	研究授業「4年生—特別活動 (望ましい食習慣「食べよう, しっかり朝ごはん!」) (講師: 小学校教員)
11月18日:	研究授業「5年生—国語 (和の文化を受け継ぐ〜和菓子をさぐる〜) (講師: 中部教育事務所・指導主事、南国市教育委員会・指導主事)
12月10日:	全国学力調査 (2回目)
2月9日:	スーパー食育スクール研究発表会

2-3. 結果 [13]

2-3-1. 事前調査結果

2・3・5年生全体で睡眠時間が9:20h以上の児童 (上位25%) の国語の得点 (総得点: U-test: $p=0.021$, 基礎得点: $p=0.031$) が9:20h以下の児童より有意に高かった (図1)。

2-3-2. 生活習慣調査結果 前後比較

学校全体では、前後の調査で概日タイプ度に有意な変化は見られなかった (Wilcoxon test, $z=-0.347$, $p=0.729$)。

事前調査時に夜型 (下位25%) であった児童は有意に朝型に変化した。中間型 (50%) の児童では無変化で、朝型児童は夜型に変化した。事前調査時の概日タイプ度と概日タイプ度の前後の変化値の間に、有意な負の相関 (事前夜型程事後に朝型化) がみられた ($r=-0.390$, $p<0.01$)。

学校全体では、平日の睡眠時間が延びた児童の方

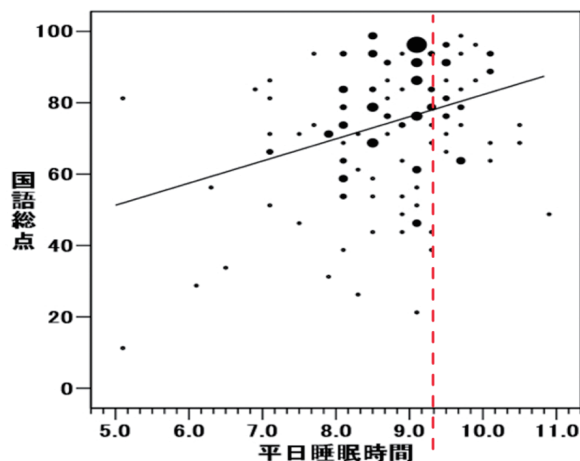


図1: 2, 3, 5年生の平日の睡眠時間と国語得点の関係 [13]

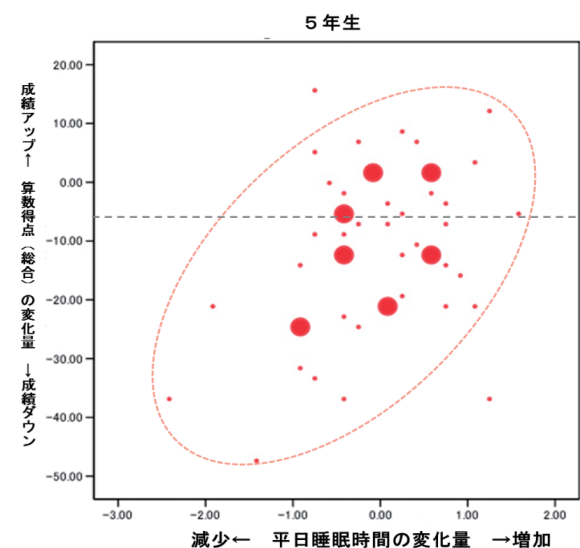


図2: 5年生の平日の睡眠時間の変化と算数得点 [13]

が、算数の成績 (総合得点) が優位に改善した (2, 3, 5年生: Mann-Whitney U-test, $p=0.018$) (図2)。朝食の規則性が改善した児童の方が、国語の成績が改善した (2, 3, 5年生: $p=0.042$)。

2-4. 考察

朝食でのタンパク質摂取の重要性[14]の説明を含んだ講演を行うなど、「スーパー食育スクール」の取組は、半年でも、特に算数成績向上の効果が、朝型化による睡眠時間延長によって起こった可能性が推察される。世界でも有数な習得困難言語である日本語については、1年を超えるような継続的な取組によって、成績向上が期待される。

3. 朝食時の牛乳摂取による、幼児の生活リズム改善[15]

3-1. 調査対象

高知市内の幼稚園に通う幼児（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%）、事後調査では76名から回答を得た（回収率：68.5%）。介入（取組）期間中の牛乳飲用状況などの取り組み表は58名（回収率：52.3%）が提出した。

3-2. 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、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の記録を依頼した。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。

ID番号の書き込みを依頼し事前事後の対応を可能にした。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66名分、また、事前・事後・取り組み表の回答が対応したデータの数48名分であった。

3-3. リーフレット内容

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と朝型化への方策について説明した。

3-4. 結果

3-4-1. 幼児の牛乳摂取取組の実態について

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、牛乳配布の影響もあってか、「増えた」・「どちらかといえば増えた」の回答が51%を占めた。

取組前と比べ、取組後に牛乳を飲む頻度は“変化なし”という回答が最も多かった（56%）。取り組み後には「増えた」・「どちらかといえば増えた」の回答が34%に止まった。配布牛乳中の「朝摂取」取組日数では、16日～毎日摂取者が半数で（50%）、11-15日摂取者が22.9%、0-5日摂取者は14.6%であった。

3-4-2. 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

介入前と介入後（3ヶ月後）において、全体として概日タイプ度に有意な変化は無かった（Wilcoxon-test: $z=1.234$, $p=0.271$ ）。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群で変化を比較すると、元々朝型でなかった幼児の概日タイプ度は平均±標準偏差が 21.29 ± 2.59 だったが、介入後には 22.0 ± 2.89 と、有意に朝型化した（ $z=-2.766$, $p=0.006$ ）、朝型群は逆に夜型化した（ $z=-2.622$, $p=0.009$ ）。

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（ $z=-3.879$, $p<0.001$ ）。

3-4-3. 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

牛乳を摂取した日数と事後調査時の概日タイプ度

表2: 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の相関

		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***

(Pearson's correlation test)*: $0.05 > p \geq 0.01$; **: $0.01 > p \geq 0.001$; ***: $0.001 > p$

の間に有意な相関は見られなかった (Pearson correlation test, $p=0.258$) (表2)。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た ($r=0.416$, $p=0.004$) (表2)。

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: $z=-2.353$, $p=0.017$)。

3-4-4. 考察

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たが、朝食で牛乳を摂取するだけでも特に夜型の幼児の生活リズムが朝型に変化し、それに伴い気分が落ち込む頻度も少なくなった。元々朝型だった幼児は夜型へと変化したが、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。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、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。

4. 運動部所属大学生対象 介入フィールド実験 [13, 16]

4-1. 調査方法

4-1-1. 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。このうち、「2週間朝に牛乳を飲まない」ことへの協力を申し出た20名を睡眠日誌記録のみの「非介入群」とし、残り73名には21日間牛乳を配布して朝 (起床後～9:59まで) に飲用し、睡眠日誌記録をする「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%だった。

4-1-2. 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。11月13日からの3週間、調査協力者全員が睡眠日誌の記録等を実施した。介入群の協力者には各日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本ずつ飲むよう依頼した。牛乳飲用以外には食事など生活改善の指示はなかった。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。

4-1-3. 質問紙調査内容

4-1-3-1. 事前調査 (事前調査票 [生活習慣質問紙, FFQ [食物摂取頻度調査票])

4-1-3-2. 介入期間中の調査項目 (睡眠日誌 [毎日], 競技パフォーマンスチェック表 [介入10日目と終了直前])

4-1-3-3. 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)

4-1-3-4. 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)

4-1-4. 唾液メラトニン濃度測定

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依頼し、測定値を得た。外れ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。

4-2. 結果

4-2-1. 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。また、牛乳を引用する時間帯 (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%)。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。

4-2-2. 「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 ± 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 (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。

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-test: $z=-0.060$, $p=0.952$; $z=-0.702$, $p=0.483$; $z=-0.67$, $p=0.50$) が、睡眠の質は悪くなる傾向があった ($z=-1.71$, $p=0.09$)。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が ($z=-0.406$, $p=0.685$; $z=-1.223$, $p=0.221$; $z=4.43$, $p=0.66$)、入眠潜時は有意に短縮した ($z=-2.80$; $p=0.01$)。

4-2-3. 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

事前調査時の概日タイプ度は、平均±SD =16.32 ±3.16であった。この事前調査時の概日タイプ度分布得点上位50%の学生を朝型群 (M-type)、下位50%の学生を夜型群 (E-type) とし、各群毎に介入効果を検討した。

「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-test: $z=-0.909$, $p=0.363$; $z=-0.852$, $p=0.394$; $z=-1.099$, $p=0.272$)。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 ($z=-0.843$, $p=0.399$; $z=-0.985$, $p=0.325$) が、概日タイプ度、主観的入眠潜時は有意に改善していた ($z=-2.068$, $p=0.039$; $z=-1.972$, $p=0.049$)。

4-2-4. 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たと感じた (Mann-Whitney U-test: $Z=-2.698$, $p=0.007$; $Z=-3.058$, $p=0.002$)。

朝牛乳介入群で危険率が低く、非介入群より、介入開始時と比べ10日後よりも21日後にパフォーマンス改善度をより高く評価した (Wilcoxon の符号付き順位検定: $z=-3.96$, $p<0.001$; $z<0.001$, $p>0$) (表3: 低得点程、改善)。

表3: 10日、21日後パフォーマンス変化度

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

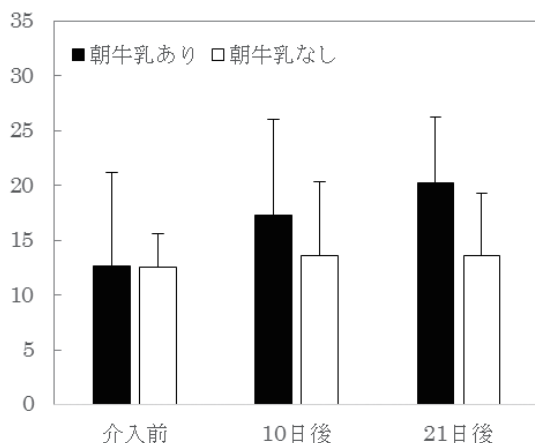


図3: 介入前～介入後の22:00採取唾液のメラトニン濃度(pg/ml)の変化

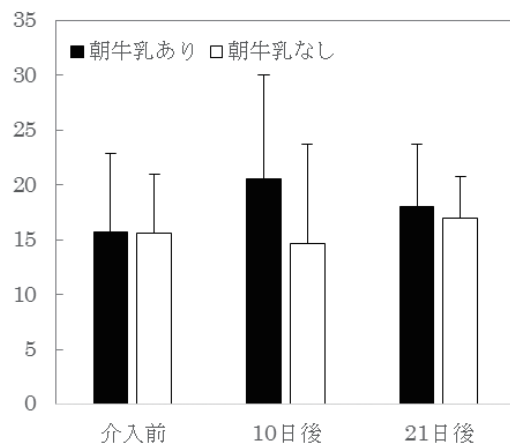


図4: 介入前～介入後の23:00採取唾液のメラトニン濃度(pg/ml)の変化

朝牛乳介入群では、パフォーマンス評価全11項目 (3. 足の動き、4. 初歩的なミス、5. ファーストタッチ、7. スタミナ切れ、8. プレー中の怪我、10. ロングキックの精度) 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日時点に比べて、21日時点で有意にパフォーマンス向上を

実感した (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: $z=-3.00$, $p<0.001$)。2つの項目 (3, 5) でも21日目に10日目と比較して大きい改善傾向が見られた (3: $z=-1.661$, $p=0.097$, 5: $z=-1.941$, $p=0.052$)。朝牛乳非介入群では全ての項目において有意なパフォーマンス変化は感じられなかった。

介入群の中でも、概日タイプ度が特に朝型になった (3点以上上昇した) 協力者で、パフォーマンス改善度が特に高かった。21日間毎日牛乳摂取した学生は0-20日摂取学生に比べて事後MEがより朝型になり、パフォーマンスもより有意に向上した。

4-2-5. 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

介入群では、22:00のメラトニン濃度の場合介入前～介入終了時にかけて濃度が有意に高くなったが (Friedman test: χ^2 -value=6.250, $df=2$, $p=0.044$)、非介入群では変化しなかった (Friedman test: χ^2 -value=0.286, $df=2$, $p=0.867$) (図3)。23:00時点では、介入群 (χ^2 -value=1.750, $df=2$, $p=0.417$)、非介入群 (χ^2 -value=0.286, $df=2$, $p=0.867$) 共に有意な変化が見られなかった (図4)。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: $z=-1.680$, $p=0.093$)。

4-2-6. 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[15, 17]。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[10-12]。セロトニンは昼間の集中力を高めるので、競技力向上に直結する。

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[18]。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。

5. 「早ね、早起き、朝ごはんで3つのお得！」幼児・児童・生徒用絵本型リーフレットの生活リズム改善効果

5-1. 幼児用絵本型リーフレットを用いた介入研究 (Kawamata et al., unpublished)

5-1-1. 序論と目的

朝食摂取トリプトファンを原料に、天然抗うつ剤のセロトニンへ午前中合成され、精神衛生が直接改善、セロトニンが内的同調因子となって朝型化をもたらす、セロトニンは夜間メラトニンに変換され、入眠や睡眠の質の改善をもたらす[17]。朝食時牛乳に含まれるチロシンやフェニルアラニンはドーパミンの合成を経て子ども達の精神衛生の増進につながる[19]。朝牛乳摂取によって、夜型の幼児や大学アスリートの睡眠の質を向上させ、朝型化を促す[15, 16]。そこで注目したのが「朝牛乳」である。この朝牛乳を中心にした内容の絵本型リーフレットを“より子どもたちに寄り添った教材”としてその教育的効果を検証した。

5-1-2. 研究協力者と方法

本研究では、絵やマンガを多用した乳児用絵本を旧来のリーフレット (リーフレット第6弾「朝牛乳で実現しよう！早寝、早起き、朝ごはんで3つのお得！」: 本リーフレットを用いて介入調査をここ2年間実施し、大学生アスリートの睡眠健康増進などに効果があった) を情報ソースに新たに作成し、その教育的効果を検証した。

こども (幼児) に早ね・早起き・朝ごはんを習慣づける一助にする目的で、ミニ絵本教材「せいかつりずむのえほん ぎゅうにゅうではやねはやおき」を作成。

その効果を検証するため、高知市内の保育園10園、および、幼稚園1園に通う幼児の保護者820 (保育園711, 幼稚園109) 名に、質問紙による事前調査を行った直後にミニ絵本を配布、2016年6月中旬からの3週間に、生活リズム改善の取り組み [幼児への絵本の読み聞かせと、幼児の生活記録 (取組表: ①起床時刻、②就寝時刻、朝食での③主食・④主

菜・⑤牛乳の摂取の有無、⑥就寝前のミニ絵本読み聞かせの有無：取り組みチェックシート)]の実施を依頼した。

5-1-3. 結果と考察

事前調査質問紙の回収率は67.7%、取組表の回収率は27.6%(保育園1152部、幼稚園74部)であった。取組表のうち、3週間全日・全6項目の記録がある164名分を分析に使用した。絵本の読み聞かせを1日でもした保護者は94.5%で、読み聞かせをした日数は平均10.8日、半数以上(52.4%)の保護者が10日以上読み聞かせを実施し、11%(18名)は期間中毎日読み聞かせた。約6割(97名)の保護者は、第1週に4日以上読み聞かせた。

取組期間中、毎日読み聞かせをされた幼児は、そうでない幼児より有意に寝坊しない日が多く(Mann-Whitney U-test: $z=4.33$, $p<0.01$)、早寝をした日がより多く(U-test: $z=-7.731$, $p<0.001$)、10時間以上寝た日がより多く($z=-2.30$, $p<0.001$)、朝、主食を摂った日と(Fisher's exact test: $p=0.021$)、牛乳を摂った日の割合が高かった($p<0.001$)。

翌日の起床時刻(Mann-Whitney U-test: $z=-3.30$, $P=0.001$)・就寝時刻($z=-3.94$, $P<0.001$)は、読み聞かせをしなかった日の翌日より読み聞かせた場合有意に早く、睡眠時間が長く($z=-2.25$, $p=0.024$)、主菜(Fisher's exact test: $p<0.001$)・牛乳摂取率(Fisher's exact test: $p<0.001$)も高かった。

絵本教材の家庭での読み聞かせは、幼児の生活改善に即効性がある可能性がある。より子どもに寄り沿うような形の教材は、24時間型社会のますますの進展により、ゲームやスマートフォンなどに晒される機会が増えるであろう現在の日本の幼児達によっては、健全な生活リズムと睡眠健康を増進する上で重要性が増すと考えられる。

6. 「朝牛乳のススメ!」～「朝牛乳で実現しよう早ね、早起き、朝ごはん」3つのお得～絵本版リーフレット2016・中学生版を用いた中学生対象介入研究

6-1. 研究目的

朝食でのタンパク質摂取は、朝型化、睡眠健康や精神衛生の増進につながる[10-12]。本研究ではこの増進を目的にタイトルにあるリーフレット2016版を用い中学生を対象とした授業介入研究を行った。

6-2. 研究協力者と方法

高知大学教育学部附属中学校2年生136名から総合質問紙への回答を得た(配布:139名)。総合質問紙は、生活習慣、朝型夜型、セロトニン・メラトニンの認知に関する項目を含んだ。今回、「朝牛乳のススメ!」リーフレット2016年中学生版を用いて授業を行い、その前後、直後に総合質問紙による介入研究を行った。

6-3. 結果

元々朝型だった生徒のうち、朝食摂取品数が1品以上増えた生徒の概日リズム度の変化は見られなかった(Wilcoxon-test: $z=-1.28$, $p=0.200$)が、摂取品数が1品も増えない・減ったという生徒は夜型化していた($z=-2.51$, $p=0.012$)。元々夜型だった生徒のうち、摂取品目数(品数)が1品以上増えた生徒は朝型化した($z=-2.23$, $p=0.026$)が、品数が1品も増えない・減った生徒の概日リズム度は変化しなかった($z=-0.134$, $p=0.893$)。

6-4. 考察

牛乳摂取者の増加の割に、朝型夜型度や睡眠習慣が改善されなかったのは、授業後冬休みに突入し、1年で最も日長が短い時期に自然環境の影響と社会的同調因子の喪失(学校が休み)による、強い夜型化に抗うほどの効果はなかったからだと考えられる。リーフレットを用いた長期的介入によって、睡眠学等に明るくない指導者でも、短期準備での授業により、生徒達の朝型化と朝型生活への意識改善をもたらすことが期待できる。

7. 統計分析

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

8. 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、回答していただいた。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[20]。

高知市保育課会議、介入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倫理検討委員会で本調査研究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、今回の調査研究は行われた。

9. まとめ

本稿の第2-6章は、朝食時のタンパク質摂取によるセロトニン合成を促す、啓蒙プロジェクトと言える。内的同調因子としての午前中の脳内セロトニン合成は、子ども達や学生達の日中の勉強や運動への集中力につながるだけでなく、高濃度のセロトニンは夜間に脳内でメラトニンに松果体で合成されるので、早ねにつながる。早ねによって、十分な睡眠時間が確保されるので、早朝の十分なREM睡眠の出現が期待でき、前日に習得した学習内容や新しいスポーツの技能（主に手続き記憶）の海馬から大脳新皮質への定着が促されるであろう[21]。絵本を用いた介入は、「早ね早起き君」と「遅寝夜更かし君」の1日を24時間を追うなかで対比させ、そのところどころで、科学的根拠による解説を挟むといった構造となっている。「読み聞かせ」をすることで、保護者が「早ね、早起き、朝ごはん」が健康によい科学的根拠を具体的に子どもたちと共に学べることを目指している。介入研究を進めていると、介入後3カ月経過するとその効果が消失してしまうことが良くある。科学的根拠の帰納的検証（例えばREM睡眠が増加すると、アスリートの競技力や子どもの成績がアップするか）も同時に進めてゆく必要があるが、本稿で紹介した啓もう活動も単発に終わらずに、継続して取り組んでいく必要を感じている。

10. 謝辞

本研究における全ての協力者、関係スタッフの皆様方へ、本研究への多大なるご協力につきまして、厚く御礼申し上げます。尚、本研究は以下に示す助成金の補助を受けて行われた。「食と教育学術研究」助成(J-MILK) (2013-2014) (to T. Harada), 「牛乳製品健康科学学術研究」助成(J-MILK) (2016-2017) (to T. Harada), 科学研究費補助金 基盤C 助成 (2016-2019, 助成番号: JP 16K01871) (to H. Takeuchi)

11. 引用文献

- 1) Wijtzes AI *et al.*: J Pediatr 168:118-125 (2016)
- 2) Maddah M, Rashidi A, Mohammadpour B,

- Vafa R, Karandish M: J Nutr Educ Behav 41:27-31 (2009)
- 3) Hart CN, Hawley NL, Wing RR: Sleep Med Clin 11:515-523 (2016)
- 4) Nakade M *et al.*: Int J Psych Stud 7:121-128 (2015)
- 5) Frisvold DE J Public Econ 124:91-104 (2016)
- 6) Mahoney CR, Taylor HA, Kanarek RB, Samuel P: Physiol Behav 85:635-645 (2005)
- 7) Kang YW, Park J-H: Osong Public Health Res Perspect 7:220-227 (2016)
- 8) Liu J, Hwang WT, Dickerman B, Compheer C: Early Hum Dev 89:257-262 (2013)
- 9) Peppers KH, Eisbach S, Atkins S, Poole JM, Derouin A: J Pediatr Health Care 30:e43-e48 (2016)
- 10) Nakade M, Takeuchi H, Taniwaki N, Noji T, Harada T: J Physiol Anthropol 28:239-245 (2009)
- 11) Nakade M *et al.*: J Physiol Anthropol 31:11 (2012)
- 12) Harada T *et al.*: Handbook of Nutrition, Diet and Sleep (eds. Victor R. Preedy, Vinood B. Patel, Lan-Ahn Le), Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands, pp 500 (2013)
- 13) Takeuchi H *et al.*: JS DR 1: MR No 25 (2017)
- 14) 高知県南国市立十市小学校：平成27年度 文部科学省委託事業 スーパー食育スクール事業 研究発表会 研究紀要 食育の実践から「ことばの力」を高める ～主体的・協働的な学びの学習（アクティブラーニング）を通して～ pp 15-16 (2015)
- 15) Kawada T *et al.*: Natural Science 8:381-396 (2016A)
- 16) Kawada T *et al.*: Inter J Psych Stud 8:154-163 (2016B)
- 17) Harada T, Hirotsani M, Maeda M, Nomura H, Takeuchi H: J Physiol Anthropol 26:201-207 (2007)
- 18) 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).
- 19) Akimitsu O *et al.*: J Physiol Anthropol 32:13 (2013)
- 20) Portaluppi F, Smolensky MH, Touitou Y: Chronobiol Int 27:1911-1929 (2010)
- 21) Hornung OP, Regen F, Danker-Hopfe H, Schredl M, Heuser I: Biol Psychiatry 61:750-757 (2007)