

牛乳乳製品摂取量と睡眠・疲労・健康感に関する一般人口調査研究

早稲田大学人間科学学術院・公益財団法人神経研究所：岡 島 義

公益財団法人神経研究所：井上 雄一

公益財団法人神経研究所：伊東 若子

要 約

これまで、牛乳乳製品による身体的、精神的機能へのポジティブな影響が指摘されているものの、牛乳乳製品の摂取が健康にどの程度の影響を及ぼすかに関する検討は不十分であった。本研究では、牛乳乳製品の摂取が、睡眠、抑うつ、健康感（QoL）に及ぼす影響について検討することを目的とした。研究1として、一般成人1,902名（平均年齢 28.0 ± 10.3 歳）を対象に牛乳乳製品の摂取量と睡眠の関係について調査を行った結果、年齢に関しては牛乳乳製品の高摂取（High）群の方が低摂取（Low）群に比べて起床時刻が早く、睡眠時間は短く、日中の覚醒困難感が低かった。研究2では、1万人を対象に行ったインターネット調査のうち、牛乳乳製品とソフトドリンクの高摂取者2,783名（平均年齢 46.4 ± 13.3 歳）を対象に、牛乳乳製品の摂取量の高さが睡眠習慣、および日中の眠気、抑うつ感、QoL に及ぼす影響について検討を行った。その結果、睡眠に関しては、牛乳乳製品を摂取している者（牛乳群，乳製品群）の方が、ソフトドリンクを多く摂取している者（ソフトドリンク群）よりも平日の就床-起床時刻が早く、睡眠の質や日中の覚醒度も良好に保たれていることが分かった。朝型夜型傾向尺度の結果からも、牛乳群，乳製品群は、ソフトドリンク群よりも朝型傾向にあることが明らかにされた。また、牛乳群、乳製品群の方が、抑うつ症状が低く、身体的・精神的なQoLが高いことが明らかとなった。以上のことから、牛乳乳製品の摂取量が多い者は、睡眠覚醒リズムが安定していること、そして、日中の精神的、身体的健康感が高いことが明らかとなった。

緒 言

牛乳乳製品はカルシウムの供給源に非常に優れた食品であり、日本人の食生活には欠かすことのできない食品の一つである。牛乳乳製品に含まれる多機能性ペプチドは、病気のリスクの減少および特定の生理学的機能の向上に効果があることが指摘されている¹。また、牛乳乳製品には、メラトニンの前駆物質セロトニンの原料であるトリプトファンを豊富に含まれているため、牛乳乳製品の摂取は睡眠や気分の調整に役立つとも考えられている²。

このような牛乳乳製品の含有物質からみた健康への影響に関する研究だけでなく、牛乳乳製品の摂取量・頻度と健康との関連性を検討した研究もある。例えば、Kitano et al.³は、65歳以上の地域住民421名を対象に、牛乳乳製品が入眠困難に及ぼす影響を検討し、牛乳摂取量が多い者（週に1050ml以上）は、摂取していない者に比べて入眠困難のリスクが軽減することが示されている。また、健康な高齢者29名を対象に行った研究⁴では、3週間の乳製品の摂取群は、統制群（人工酸乳飲料）と比較して、夜間の睡眠効率の上昇および中途覚醒回数の減少が明らかにされた一方で、健康感（Quality of Life: QoL）に関しては有意差については認められなかった。

このように、牛乳乳製品による身体的、精神的機能へのポジティブな影響が指摘されているものの研究数は少なく、また、これまでの研究では、サンプル数の少なさや対象年齢の制限（高齢者対象）が限界点としてあげられる。そのため、牛乳乳製品の摂取が健康にどの程度の影響を及ぼすかに関する検討は不十分であるといえよう。

そこで、本研究では、牛乳乳製品の摂取が、日常生活での身体的、精神的機能、特に、睡眠、抑うつ、健康に及ぼす影響について検討することを目的とした。その際、サンプル数を確保する必要があるため、インターネットを介した調査を行うこととした。

研究1 栄養・食品摂取と睡眠との関連性に関する予備的検討

1. 目 的

本研究では、牛乳乳製品の摂取量に着目し、摂取量と夜間睡眠との関連性、および睡眠による日中機能との関連性について検討することを目的とした。

2. 方 法

2.1 対象者

30歳以上の一般成人2,000名を対象として、栄養・食品摂取と睡眠及びQoLの関連性に関する調査を行った。そのうち、記入漏れを除く1,902名（男性1,029名、女性873名、平均年齢48.0±10.3歳）を分析対象とした。なお、本研究は、睡眠健康科学財団研究倫理審査委員会での承認を得て行われた。

2.2 調査項目

- (1) Brief-type Self-administered Diet History Questionnaire (BDHQ)⁵: 通常の食品（サプリメント等を除く）から習慣的に摂取している栄養素量を調べ、個人ごとの栄養素摂取量、食品摂取量の情報を得るために設計された質問票であり、合計 102 の質問から構成される。
- (2) Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)⁶: 睡眠の質を総合的に評価する質問票である。19 項目で構成され、既定の換算式によって 0-21 点で評価される。
- (3) 睡眠習慣に関する項目として、過去 1 ヶ月間における就床時刻、起床時刻、実質睡眠時間について回答を求めた。

2.3 解析方法

BDHQ の算出方法に基づいて、「牛乳・乳製品」項目の回答から摂取量を算出し、エネルギーに換算した。その値をパーセントイルに基づいて、Low 群 ($n = 634$)、Middle 群 ($n = 634$)、High 群 ($n = 634$) に群分けした。そして、群を独立変数、年齢、睡眠習慣（起床時刻、就床時刻、実質睡眠時間）、PSQI を従属変数とした分散分析を行った。多重比較によって有意差が出た場合には、効果サイズ (Effect size: ES) として、Cohen's d を算出した⁷。 d 値は、0.2 が小さい、0.5 が中程度、0.8 が大きいことを意味している⁷。

また、各群の男女比を明らかにするため、2 (性) × 3 (群) の χ^2 検定を行った。

3. 結果

本研究の対象者の属性については表 1 に示した。分散分析の結果、年齢、起床時刻、実質睡眠時間、PSQI の下位項目 (C7: 日中覚醒困難) に有意差が認められた (いずれも、 $p < 0.05$)。それぞれについて多重比較を行った結果、年齢に関しては High 群の方が高かった ($d = 0.19$, 95% CI: 0.08-0.30)。また、High 群の方が Low 群に比べて起床時刻が早く ($d = 0.17$, 95% CI: 0.06-0.28)、睡眠時間は短く ($d = 0.14$, 95% CI: 0.03-0.25)、日中覚醒困難が低かった ($d = 0.15$, 95% CI: 0.04-0.26) (表 2)。

次に、2 (性) × 3 (群) のクロス集計表を作成し、群内の男女比について検討したところ、有意差が認められた ($\chi^2_{(2)} = 17.39$, $p < 0.001$)。残差分析の結果、Low 群は男性の方が多く、High 群は女性の方が多いたことが明らかとなった。

4. 考察

本研究では、牛乳乳製品の摂取量と夜間睡眠との関連性、および睡眠による日中機能との関連性について検討した。夜間睡眠との関連性については、牛乳乳製品のカロリー摂取量が高い者は、低い者に比べて起床時刻が早く (6:39 vs. 6:54)、睡眠時間が短い (6h 21min vs. 6h 30min) ことが明らかにされた。

一方で、日中の覚醒度に関しては、カロリー摂取量が高い者の方が、低い者よりも困難感が低いことが分かった。PSQI の C7 項目は、「眠ってはいけないうきに、起きていられなくなり困った経験」と「物事をやり遂げるのに必要な意欲が持続できなかった経験」で構成されている⁶。

このことを踏まえると、牛乳乳製品の摂取量が多い者は、睡眠時間が短くても日中の過度の眠気や意欲の減退は起こりにくい可能性が考えられる。これまでの研究では、牛乳摂取が、睡眠の質、睡眠効率の改善などに有効であることは明らかにされているが²、睡眠時間の短さや日中の機能改善に関する報告はなく、本研究の結果は注目に値する。一方で、牛乳乳製品の摂取がなぜそのような状態を作り出すかについては、本研究成果からは分からないため、今後の検討が必要である。

年齢と性別の検討では、牛乳乳製品の高摂取者は、低摂取者よりも年齢が高く、また女性の方が多いことが明らかとなった。この結果は、「平成 26 年度牛乳・乳製品の消費動向に関する調査」⁸と一致するものである。

本研究の限界として、統計的な有意差は出たものの効果サイズが小さいことがあげられる。つまり、牛乳乳製品の摂取量の多さのみが睡眠に及ぼす効果は限定的であるといえる。しかしながら、本研究では、すべての群で牛乳乳製品を多少なりとも摂取していたことも、効果サイズの小ささに影響している可能性がある。そのため、牛乳乳製品をほとんど摂取していない者、あるいは、牛乳乳製品以外の飲料を多く摂取している者を統制群に設定し、効果を比較する必要があるだろう。

表1. 本研究における対象者の属性
(*n* = 1902)

年齢 (Mean, <i>SD</i>)	48.0, 10.3
30-39 (<i>n</i> , %)	452, 23.8 %
40-49 (<i>n</i> , %)	585, 30.8 %
50-59 (<i>n</i> , %)	559, 29.4 %
≥ 60 (<i>n</i> , %)	306, 16.1 %
性別	
男性 (<i>n</i> , %)	1029, 54.1 %
女性 (<i>n</i> , %)	873, 45.9 %
住まい	
独居 (<i>n</i> , %)	316, 16.6 %
同居 (<i>n</i> , %)	1586, 83.4 %

注) *SD* = Standard Deviation.

表2. 各群における記述統計量と分散分析の結果

	Mean (SD)			F-value(df)	p-value	多重比較
	Low 群	Middle 群	High 群			
年齢 (歳)	46.9 (9.9)	48.2 (10.4)	48.8 (10.6)	5.19 (2,1899)	0.006	Low < High
性別 (男/女)	383/251	298/336	310/324			
就床時刻	-0.01 (1.51)	-0.04 (1.44)	-0.08 (1.33)	0.66 (2,1899)	n.s.	
起床時刻	6.90 (1.66)	6.76 (1.43)	6.65 (1.25)	4.94 (2,1899)	0.007	Low > High
睡眠時間	6.50 (1.09)	6.47 (1.07)	6.35 (1.09)	3.47 (2,1899)	0.031	Low > High
PSQI (全体)	5.51 (2.68)	5.40 (2.98)	5.50 (3.03)	0.30 (2,1899)	n.s.	
睡眠の質 (C1)	1.26 (0.65)	1.23 (0.65)	1.25 (0.70)	0.26 (2,1899)	n.s.	
入眠時間 (C2)	0.96 (0.91)	0.88 (0.92)	0.91 (0.92)	1.10 (2,1899)	n.s.	
睡眠時間 (C3)	1.28 (0.86)	1.26 (0.84)	1.34 (0.84)	1.62 (2,1899)	n.s.	
睡眠効率 (C4)	0.14 (0.47)	0.13 (0.45)	1.86 (0.54)	2.16 (2,1899)	n.s.	
睡眠困難 (C5)	0.90 (0.47)	0.86 (0.51)	0.85 (0.48)	1.55 (2,1899)	n.s.	
眠剤の使用 (C6)	0.18 (0.66)	0.23 (0.76)	0.28 (0.83)	2.79 (2,1899)	n.s.	
日中覚醒困難 (C7)	0.80 (0.80)	0.79 (0.84)	0.68 (0.78)	3.66 (2,1899)	0.026	Low > High

注) PSQI = Pittsburgh Sleep Quality Index. SD = Standard Deviation. df = degree of freedom.

研究 2 牛乳乳製品の摂取が睡眠および日中の健康感に及ぼす影響に関する検討

1. 目的

研究 1 の予備的検討によって、牛乳乳製品の摂取量が高い者は、睡眠時間が短くとも日中の機能は損なわれない可能性が明らかになった。本研究では、牛乳乳製品の摂取量の高さが睡眠習慣、および日中の眠気、抑うつ感、健康感（Quality of Life: QoL）に及ぼす影響について、炭酸飲料などのソフトドリンクの高摂取者を対象群とした検討を行うことを目的とした。

2. 方法

2.1 対象者

20 歳以上の一般成人 10,000 人を対象として、「睡眠に関するアンケート」と題したインターネット調査を実施した。そのうち、平均就床時刻と平均起床時刻への記入が不適切であると判断された 121 名を除外した。

その中から、下記の「牛乳」「乳製品」「牛乳乳製品以外の飲料水」の摂取頻度が、週 4~6 回以上（7 件法のうち、1~3 のいずれかに回答した者）と回答した 2,783 名（男性 1,298 名、女性 1,485 名、平均年齢 46.4 ± 13.3 歳）を摂取高群とし、「牛乳摂取高群 1,146 名（男性 534 名、女性 612 名、平均年齢 46.1 ± 13.4 歳）」、「乳製品摂取高群 1,199 名（男性 490 名、女性 709 名、平均年齢 48.6 ± 13.2 歳）」、「ソフトドリンク高摂取群 438 名（男性 274 名、女性 164 名、平均年齢 40.9 ± 11.9 歳）」に割りつけた。なお、本研究は、睡眠健康科学財団研究倫理審査委員会での承認を得て行われた。

2.2 調査項目

- (1) Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) ⁶ : 睡眠の質を総合的に評価する質問票である。19 項目で構成され、既定の換算式によって 0-21 点で評価される。得点が高いほど睡眠の質が悪いことを示す。
- (2) Diurnal Type Scale (DTS) ⁹ : 概日リズム特性に由来する朝型あるいは夜型の生活パターンを評価するための尺度である。7 項目 4 件法で評価される。得点が高いほど夜型傾向を示す。
- (3) Epworth Sleepiness Scale (ESS) ¹⁰ : 主観的な日中の眠気を測定する尺度である。日常生活で眠気をもたらすような 8 つの具体的状況を設定し、各状況における眠気のレベルを 4 段階で評価する。得点が高いほど眠気が強いことを示す。
- (4) 12-item version of the Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D) ¹¹ : 抑うつ症状を測定する尺度であり、12 項目で構成される。得点が高いほど抑うつ症状が強いことを示す。
- (5) Medial Outcome Study Short-Form 8-Item Health Survey (SF8) ¹² : 精神的、身体的な QoL を測定する尺度であり、8 項目で構成される。得点が高いほど QoL が高いことを示す。

- (6) 牛乳乳製品の摂取量：「コップ 1 杯くらいの牛乳」および「ヨーグルト 1 人前」を 1 ヶ月間に食べた頻度について、それぞれ 7 件法（1:毎日 2 回以上、2: 毎日 1 回、3: 週 4~6 回、4: 週 2~3 回、5: 週 1 回、6: 週 1 回未満、7: 飲まなかった）で回答を求めた。
- (7) 牛乳乳製品以外の飲料水（炭酸飲料、ソフトドリンクなど）の摂取量：「コップ 1 杯くらいのコーラ・ジュース・スポーツドリンク」を 1 ヶ月間に飲んだ頻度について、7 件法（1:毎日 2 回以上、2: 毎日 1 回、3: 週 4~6 回、4: 週 2~3 回、5: 週 1 回、6: 週 1 回未満、7: 飲まなかった）で回答を求めた。

2.3 解析方法

群（牛乳高摂取（牛乳）群、乳製品高摂取（乳製品）群、ソフトドリンク高摂取（ソフトドリンク）群）を独立変数、年齢、睡眠習慣（起床時刻、就床時刻、実質睡眠時間）、PSQI、DTS、ESS、CES-D、SF-8 の身体的健康（PCS）と精神的健康（MCS）を従属変数とした分散分析を行った。多重比較によって有意差が出た場合には、効果サイズ（Effect size: ES）として、Cohen's d を算出した⁷。 d 値は、0.2 が小さい、0.5 が中程度、0.8 が大きいことを意味している⁷。

また、各群の男女比を明らかにするため、2（性） \times 3（群）の χ^2 検定を行った。

3. 結果

本研究の対象者の属性については、表 3 に示した。

3.1 牛乳乳製品と睡眠習慣および睡眠の質との関連性

睡眠習慣について分散分析を実施した結果、平日・休日の就床時刻、平日・休日の起床時刻、平日の睡眠時間に有意差が認められた（いずれも、 $p < 0.001$ ；表 4）。多重比較の結果、平日の就床時刻に関しては牛乳群、乳製品群の方がソフトドリンク群よりも有意に早く（23:44 vs. 23:34 vs. 23:51、いずれも $p < 0.01$ ）、平日の起床時刻は牛乳群、乳製品群の方がソフトドリンク群よりも早かった（6:46 vs. 6:41 vs. 7:09、いずれも $p < 0.01$ ）。また、平日の睡眠時間に関しては、牛乳群、乳製品群の方がソフトドリンク群よりも有意に長かった（6h 39min vs. 6h 31min vs. 6h 16min、いずれも $p < 0.01$ ）。休日の就床時刻に関しては、乳製品群とソフトドリンク群、乳製品と牛乳群、牛乳群とソフトドリンク群のそれぞれ間に有意差が認められた（牛乳群 [1:08] vs. 乳製品群 [23:56] vs. ソフトドリンク群 [0:40]、いずれも $p < 0.01$ ）。休日の起床時刻は、牛乳群、乳製品群の方がソフトドリンク群よりも早かった（7:54 vs. 7:43 vs. 8:24、いずれも $p < 0.01$ ）。

続いて PSQI について分散分析を行った結果、PSQI 全体、睡眠の質（C1）、入眠時間（C2）、睡眠時間（C3）、眠剤の使用（C6）、日中覚醒困難（C7）に有意差が認められた（いずれも、 $p < 0.001$ ；表 5）。

PSQI の全体得点および睡眠の質 (C1)、入眠時間 (C2)、睡眠時間 (C3)、日中覚醒困難 (C7) に関しては、牛乳群、乳製品群の方がソフトドリンク群よりも得点が有意に低く (いずれも、 $p < 0.01$)、眠剤の使用 (C6) に関しては牛乳群の方がソフトドリンク群よりも有意に少ないことが分かった ($p < 0.01$)。

次に、DTS について分散分析を行った結果、有意差が認められ ($p < 0.001$)、牛乳群、乳製品群の方がソフトドリンク群よりも得点が有意に低かった (いずれも、 $p < 0.01$)。

3.2 牛乳乳製品と日中症状及び QoL との関連性

続いて ESS、CES-D および SF-8 (PCS、MCS) について分散分析を行った結果、ESS を除くすべての尺度に有意差が認められた (いずれも、 $p < 0.001$; 表 5)。

CES-D に関しては、牛乳群、乳製品群の方がソフトドリンク群よりも得点が有意に低かった ($p < 0.01$)。また、PCS と MCS に関しては、いずれも牛乳群、乳製品群の方がソフトドリンク群よりも得点が有意に高かった (いずれも、 $p < 0.01$)。

3.3 牛乳乳製品と年齢、性差との関連性および睡眠習慣との関連性

年齢についての分散分析の結果、有意差が認められ ($p < 0.001$)、ソフトドリンク群、牛乳群、乳製品群の順で年齢が上昇した ($p < 0.01$; 表 4)。効果サイズを算出すると、ソフトドリンク群と牛乳群の間に小さい効果 ($d = 0.40$)、ソフトドリンク群と乳製品群の間に中程度 ($d = 0.60$) の差が認められた。

次に、2 (性) \times 3 (群) のクロス集計表を作成し、群内の男女比について検討したところ、有意差が認められた ($\chi^2_{(2)} = 60.64, p < 0.001$)。残差分析の結果、乳製品群は女性の方が多く、ソフトドリンク群は男性の方が多いたことが明らかとなった。牛乳群には差は認められなかった。

4. 考 察

本研究では、牛乳乳製品の摂取量の高さが睡眠習慣、および日中の眠気、抑うつ感、QoL に及ぼす影響について、ソフトドリンクの高摂取者を対象群とした検討を行った。

睡眠習慣と睡眠の質に関する結果から、牛乳乳製品の摂取量が多い者は、ソフトドリンクを多く摂取している者よりも平日の就床-起床時刻が早く、PSQI による睡眠の質や日中の覚醒度も良好に保たれていることが分かった。DTS による朝型夜型傾向の結果からも、牛乳乳製品の高摂取者は、ソフトドリンクの高摂取者に比べて朝型傾向にあることが明らかにされている。

人の朝型夜型傾向はクロノタイプと呼ばれ、サーカディアン・リズムが前進しているか後退しているかによって判断される。このサーカディアン・リズムを調整しているのがメラトニンであることを考えると、メラトニンの前駆物質セロトニンの原料であるトリプトファンを豊富に含有する牛乳乳製品の摂取は、調整の一翼を担っているといえる²。しかし、これまでの研究で牛乳乳製品の摂取とクロノタイプとの関係は明らかにされていないため、本研究の成果は注目に値するだろう。

また、牛乳高摂取者は、平日よりも休日の就床時刻が1時間半近く短縮しているにもかかわらず、睡眠の質、日中の覚醒度は良好に保たれていることから、牛乳の摂取量が多い者は、睡眠時間が短くても日中の過度の眠気や意欲の減退は起こりにくい可能性が考えられる。この結果は、研究1の結果を支持するものといえる。

一方で休日の就床-起床時刻は、どの群も平日に比べると後退していたが、乳製品摂取者においては、平日と休日の就床時刻のズレがもっとも小さかった。これは、一週間を通して安定した起床-就床時刻を維持していることを示しており、睡眠負債（Sleep debt）が少ない可能性が考えられる。近年、注目されている Social jetlag（社会的時差ぼけ）の観点から見てもこれは重要な結果である。Social jetlag とは、生物的な時計（クロノタイプ）と社会的な時計（社会的状況）の間のズレと定義されており¹³、学業低下や抑うつ感の増加などと関連していると指摘されている^{14,15}。つまり、牛乳乳製品の高摂取者は、平日に良質な睡眠を確保できているために睡眠負債が少なく、結果としてソフトドリンク群よりも休日の就床-起床時刻の延長が少ない（言い換えると、Social jetlag が小さい）のではないかと考えられる。

日中症状及び QoL との関連性に関する結果から、牛乳乳製品の高摂取者は、抑うつ症状が低く、身体的・精神的な QoL が高いことが明らかとなった。抑うつ症状は睡眠問題（例えば、不眠、リズム後退）や social jetlag と関連することが指摘されているため¹⁵⁻¹⁷、牛乳乳製品の摂取が直接的に抑うつ症状の低下に影響しているかどうかは定かではない。しかし、上述したように、牛乳乳製品はトリプトファンを豊富に含んでいるため、高摂取者はソフトドリンクの高摂取者に比べてセロトニン機能を高める作用があるのかもしれない。また、牛乳乳製品にはカルシウムも豊富に含まれているが、これまでにカルシウムを多く摂取する者は、自覚的な疲労感が低いことが示されている¹⁸。これらの物質が身体的、健康的な機能の向上に役立っている可能性がある。

牛乳乳製品の高摂取者の QoL が高いという結果は、上述したような睡眠、抑うつに対する牛乳乳製品の効果の結果であると考えられる。つまり、牛乳乳製品の高摂取者は、睡眠問題が少なく、日中の覚醒度が高く抑うつ感が低いため、それらの結果を反映して総体的に QoL が高いのではないかと考えられる。QoL のうち身体的 QoL には、「身体を使う日常生活をすることの困難」、「いつもの仕事をするための困難」、「身体の痛み」が含まれる。慢性疼痛と不眠症状に関する研究では、不眠症状の改善による痛みの軽減効果は中程度以上で報告されている^{19,20}。この結果を踏まえると、PCS の高さは睡眠の質と関係している可能性が高い。

以上のことから、牛乳乳製品の高摂取者はソフトドリンクの高摂取者に比べて、夜間の睡眠状態が良く朝型傾向であり、それによって日中の抑うつ気分や QoL が高く維持されているのではないかと考えられる。

年齢と性別の検討では、牛乳乳製品の高摂取者は、ソフトドリンク高摂取者よりも年齢が高く、また女性の方が多いたことが明らかとなった。この結果は、研究1と一致する結果である。また、3,200名的一般住民を対象とした「平成26年度牛乳・乳製品の消費動向に関する調査」⁸でも、本研究と同様の結果を報告している。

本研究の限界としては、一時点のデータサンプルであるため、継時的な変化については分からないことである。今後、牛乳乳製品が睡眠や日中の健康感に及ぼす影響を明らかにするためには、複数回の調査を実施する必要がある。また、本研究はサンプル数の確保のため、インターネット調査を実施したが、インターネットへの志向性が高い者が集まっている可能性が高く、一般コミュニティを反映しているかどうかの判断は難しい。今後は、地域住民を対象とした大規模調査を行う必要があるだろう。

5. 総合考察

本研究 1、2 の結果から、牛乳乳製品の摂取量が多い者は、睡眠状態が良く、睡眠覚醒リズムが安定していることが示された。また、日中の抑うつ感は低く、身体的にも精神的にも健康感が高いことが明らかとなった。これまで、大規模調査によって牛乳乳製品が睡眠と健康に及ぼす影響について検討した研究はないため、本研究の成果は、非常に意義のあるものであるといえよう。

ただし、本研究の研究デザインでは、牛乳乳製品の摂取量が良好な睡眠と健康感の高さに影響を与えているのか、反対に、健康志向が高い者は牛乳乳製品の摂取量が多いのかといった因果関係については明らかにされていない。さらに、牛乳乳製品以外の交絡因子（例えば、運動量、光暴露量）については考慮されていない。今後は、牛乳乳製品を摂取することで、睡眠や QoL が向上するかどうかの実験的研究などを用いて検証していく必要がある。

表3. 本研究における対象者の属性
(*n* = 2783)

年齢 (Mean, <i>SD</i>)	46.4, 13.3
20-29 (<i>n</i> , %)	394, 14.2 %
30-39 (<i>n</i> , %)	556, 20.0 %
40-49 (<i>n</i> , %)	606, 21.8 %
50-59 (<i>n</i> , %)	562, 20.2 %
≥ 60 (<i>n</i> , %)	665, 23.9 %
性別	
男性 (<i>n</i> , %)	1298, 46.6 %
女性 (<i>n</i> , %)	1485, 53.4 %
住まい	
独居 (<i>n</i> , %)	400, 14.4 %
同居 (<i>n</i> , %)	2383, 85.6 %
仕事	
勤労者 (<i>n</i> , %)	1457, 52.4 %
学生 (<i>n</i> , %)	68, 2.4 %
専業主婦 (<i>n</i> , %)	540, 19.4 %
アルバイト (<i>n</i> , %)	406, 14.6 %
無職 (<i>n</i> , %)	312, 11.2 %

注) *SD* = Standard Deviation.

表4. 各群における記述統計量と睡眠習慣に関する分散分析の結果

	Mean (SD)			F-value(df)	p-value	多重比較	Effect size (S vs. M) (95% CI)	Effect size (S vs. MP) (95% CI)	Effect size (M vs. MP) (95% CI)
	牛乳高摂取 □ M□ 群 (n = 1146)	乳製品高摂取 (MP) 群 (n = 1199)	ソフトドリンク 高摂取□ SD 群 (n = 438)						
年齢 (歳)	46.1 (13.4)	48.6 (13.2)	40.9 (11.9)	56.11 (2,2780)	0.000	S < M < MP	0.40 (0.29-0.51)	0.60 (0.49-0.71)	0.19 (0.11-0.27)
性別 (男/女)	534/612	490/709	274/164						
平日就床時刻	-0.27 (1.53)	-0.43 (1.54)	-0.15 (2.11)	19.59 (2,2780)	0.000	S < M, MP	0.07 (-0.04-0.18)	0.16 (0.05-0.27)	
平日起床時刻	6.77 (1.70)	6.68 (1.93)	7.15 (2.33)	9.66 (2,2780)	0.000	S > M, MP	0.20 (0.09-0.31)	0.23 (0.12-0.34)	
平日睡眠時間	6.51 (1.14)	6.52 (1.11)	6.27 (1.33)	7.97 (2,2780)	0.000	S < M, MP	0.20 (0.09-0.31)	0.21 (0.10-0.32)	
休日就床時刻	1.13 (1.77)	-0.07 (1.74)	0.67 (2.14)	26.52 (2,2780)	0.000	MP < S < M	0.24 (0.13-0.35)	0.40 (0.29-0.51)	0.68 (0.60-0.76)
休日起床時刻	7.90 (1.95)	7.71 (2.00)	8.40 (2.26)	18.85 (2,2780)	0.000	S > M, MP	0.25 (0.14-0.36)	0.33 (0.22-0.44)	
休日睡眠時間	7.48 (1.30)	7.38 (1.28)	7.47 (1.60)	1.78 (2,2780)	n.s.				

注) df = degree of freedom. M = Milk. MP = Milk products. S = Soft drink. SD = Standard Deviation. 95% CI = 95% confidential interval.

表5. 各群における自記式尺度に対する分散分析の結果

	Mean (SD)			F-value(df)	p-value	多重比較	Effect size (S vs. M)	Effect size (S vs. MP)
	牛乳高摂取 (M) 群 (n = 1146)	乳製品高摂取 (MP) 群 (n = 1199)	ソフトドリンク 高摂取 (S) 群 (n = 438)					
PSQI (全体)	5.86 (3.55)	5.84 (3.64)	6.98 (3.70)	17.45 (2,760)	0.000	S > M, MP	0.31 (0.20-0.42)	0.31 (0.20-0.42)
睡眠の質 (C1)	1.24 (0.65)	1.22 (0.63)	1.37 (0.72)	8.90 (2,2780)	0.000	S > M, MP	0.19 (0.08-0.30)	0.23 (0.12-0.34)
入眠時間 (C2)	1.36 (1.56)	1.31 (1.59)	1.71 (1.75)	10.43 (2,2780)	0.000	S > M, MP	0.22 (0.11-0.33)	0.24 (0.13-0.35)
睡眠時間 (C3)	1.26 (0.85)	1.27 (0.85)	1.45 (0.91)	8.54 (2,2780)	0.000	S > M, MP	0.22 (0.11-0.33)	0.21 (0.10-0.32)
睡眠効率 (C4)	0.24 (0.59)	0.24 (0.61)	0.25 (0.61)	0.52 (2,2780)	n.s.			
睡眠困難 (C5)	0.72 (0.52)	0.73 (0.50)	0.73 (0.52)	0.21 (2,2780)	n.s.			
眠剤の使用 (C6)	0.15 (0.60)	0.18 (0.65)	0.27 (0.80)	5.37 (2,2780)	0.005	S > M	0.18 (0.08-0.30)	0.13 (0.02-0.24)
日中覚醒困難 (C7)	0.91 (1.29)	0.88 (1.31)	1.19 (1.54)	9.45 (2,2780)	0.000	S > M, MP	0.21 (0.10-0.32)	0.23 (0.12-0.34)
DTS	37.55 (26.54)	37.07 (29.01)	45.55 (37.48)	14.42 (2,2780)	0.000	S > M, MP	0.27 (0.16-0.38)	0.27 (0.16-0.38)
ESS	8.26 (4.83)	8.25 (4.55)	8.16 (4.92)	0.07 (2,2780)	n.s.			
PCS	48.81 (6.98)	48.98 (6.43)	47.63 (6.98)	11.02 (2,2780)	0.000	S < M, MP	0.17 (0.06-0.28)	0.21 (0.10-0.32)
MCS	48.42 (7.80)	48.43 (7.72)	46.80 (8.66)	7.78 (2,2780)	0.000	S < M, MP	0.20 (0.09-0.31)	0.20 (0.09-0.31)
CES-D	4.20 (5.89)	4.08 (5.87)	5.84 (7.30)	14.22 (2,2780)	0.000	S > M, MP	0.26 (0.15-0.37)	0.28 (0.17-0.39)

注) CES-D = Center for Epidemiologic Studies Depression Scale. df = degree of freedom. DTS = Diurnal type scale. ESS = Epworth Sleepiness Scale. M = Milk. MP = Milk products. MCS = Mental Component Summary. PCS = Physical Component Summary. PSQI = Pittsburgh Sleep Quality Index. S = Soft drink. SD = Standard Deviation. 95% CI = 95% confidential interval.

謝 辞

本報告書をまとめるにあたり、公益財団法人神経研究所の成澤元先生にはデータの整理と解析にご尽力いただきました。心より感謝申し上げます。

引用文献

1. Meisel, H. (2004). Multifunctional peptides encrypted in milk proteins. *Biofactors*, 21(1-4), 55-61.
2. Peuhkuri, K., Sihvola, N., & Korpela, R. (2012). Diet promotes sleep duration and quality. *Nutr Res*, 32(5), 309-319.
3. Kitano, N., Tsunoda, K., Tsuji, T., Osuka, Y., Jindo, T., Tanaka, K., & Okura, T. (2014). Association between difficulty initiating sleep in older adults and the combination of leisure-time physical activity and consumption of milk and milk products: a cross-sectional study. *BMC Geriatr*, 14, 118.
4. Yamamura, S., Morishima, H., Kumano-go, T., Sugauma, N., Matsumoto, H., Adachi, H., Sigedo, Y., Mikami, A., Kai, T., Masuyama, A., Takano, T., Sugita, Y., & Takeda, M. (2009). The effect of *Lactobacillus helveticus* fermented milk on sleep and health perception in elderly subjects. *Eur J Clin Nutr*, 63(1), 100-105.
5. 佐々木 敏 (2004). 生体指標ならびに食事歴法質問票を用いた個人に対する食事評価法の開発・検証 (分担研究総合報告書). 厚生科学研究費補助金 がん予防等健康科学総合研究事業:「健康日本21」における栄養・食生活プログラムの評価方法に関する研究 (総合研究報告書:平成13~15年度:主任研究者:田中平三), pp. 10-44.
6. Doi, Y., Minowa, M., Uchiyama, M., Okawa, M., Kim, K., Shibui, K., & Kamei, Y. (2000). Psychometric assessment of subjective sleep quality using the Japanese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI-J) in psychiatric disordered and control subjects. *Psychiatry Res*, 97(2-3), 165-172.
7. Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates.
8. 独立行政法人農畜産業振興機構 (2015). 平成26年度「牛乳・乳製品の消費動向に関する調査」報告書 (<https://www.alic.go.jp/content/000115423.pdf>)
9. Torsvall, L., & Akerstedt, T. (1980). A diurnal type scale. Construction, consistency and validation in shift work. *Scand J Work Environ Health*, 6(4), 283-290.
10. Takegami, M., Suzukamo, Y., Wakita, T., Noguchi, H., Chin, K., Kadotani, H., Inoue, Y., Oka, Y., Nakamura, T., Green, J., Johns, M. W., & Fukuhara, S. (2009). Development of a Japanese version of the Epworth Sleepiness Scale (JESS) based on item response theory. *Sleep Med*, 10(5), 556-565.

11. Poulin, C., Hand, D., & Boudreau, B. (2005). Validity of a 12-item version of the CES-D used in the National Longitudinal Study of Children and Youth. *Chronic Dis Can, 26*(2-3), 65-72.
12. 福原俊一・鈴嶋よしみ. 健康関連 QOL 尺度 - SF-8 と SF-36. 医学の歩み 213 : 133-136, 2005.
13. Wittmann, M., Dinich, J., Merrow, M., & Roenneberg, T. (2006). Social jetlag: misalignment of biological and social time. *Chronobiol Int, 23*(1-2), 497-509.
14. Diaz-Morales, J. F., & Escribano, C. (2015). Social jetlag, academic achievement and cognitive performance: Understanding gender/sex differences. *Chronobiol Int, 32*(6), 822-831.
15. Levandovski, R., Dantas, G., Fernandes, L. C., Caumo, W., Torres, I., Roenneberg, T., Hidalgo, M. P., & Allebrandt, K. V. (2011). Depression scores associate with chronotype and social jetlag in a rural population. *Chronobiol Int, 28*(9), 771-778.
16. Abe, T., Inoue, Y., Komada, Y., Nakamura, M., Asaoka, S., Kanno, M., Shibui, K., Hayashida, K., Usui, A., & Takahashi, K. (2011). Relation between morningness-eveningness score and depressive symptoms among patients with delayed sleep phase syndrome. *Sleep Med, 12*(7), 680-684.
17. 岡島 義・井上雄一 (2014). うつ病に伴う不眠に対する認知行動療法の有効性に関する展望 行動科学, 53 (1), 69-78.
18. 相坂国栄 (1998). 女子短大生におけるカルシウム給源食品の摂取頻度及び疲労自覚症状について (第一報): 入学時点の検討 北陸学院短期大学紀要, 30, 67-84.
19. Jungquist, C. R., O'Brien, C., Matteson-Rusby, S., Smith, M. T., Pigeon, W. R., Xia, Y., Lu, N., & Perlis, M. L. (2010). The efficacy of cognitive-behavioral therapy for insomnia in patients with chronic pain. *Sleep Med, 11*(3), 302-309.
20. Jungquist, C. R., Tra, Y., Smith, M. T., Pigeon, W. R., Matteson-Rusby, S., Xia, Y., & Perlis, M. L. (2012). The durability of cognitive behavioral therapy for insomnia in patients with chronic pain. *Sleep Disord, 2012*, 679648.