玉川大学農学部研究教育紀要　第10号：13–19（2025）
Bulletin of the College of Agriculture, Tamagawa University, 10, 13–19（2025）

【研究報告】

# 牛乳飲用の睡眠に及ぼす影響

冨田信一[1]・熊谷　彩[1]・西山楓人[1]・原百合恵[1]・上原　歩[2]

要　約

牛乳の飲用が睡眠の質やストレスの緩和に及ぼす影響について，牛乳中のメラトニン含量を測定して検討した．早朝（5：00）および夕方（17：00）に牛乳を搾乳し，ELISA法で乳中のメラトニン含量を求めたところ，早朝搾乳の牛乳で85.4±10.1 pg/mL，夕方搾乳の牛乳で21.4±8.0 pg/mLであり，有意な差が認められた（$p<0.05$）．また，牛乳飲用2週間後の睡眠とストレス状態について，睡眠アンケート（主観的な調査）とスマートウォッチを用いた睡眠指標（客観的な調査）を併用して評価した．メラトニン含量の高い早朝搾乳の牛乳を飲用する群と夕方搾乳牛乳の群に分けて検討したところ，就床時の睡眠スコア，起床時のOSA睡眠調査票MA版の眠気，入眠と睡眠維持および疲労回復において，早朝搾乳飲用群で夕方搾乳飲用群より有意に高い得点となった（$p<0.05$）．さらに，早朝搾乳飲用群でスマートウォッチから得た入眠潜時および覚醒回数は有意に減少し，睡眠効率は有意に高くなった（$p<0.05$）．ストレス指標となる唾液α–アミラーゼ活性値は低下傾向が認められた．メラトニンが豊富な牛乳は，睡眠の質の向上ならびにストレス緩和に有用であることが明らかになった．

キーワード：牛乳，メラトニン，睡眠，ストレス

## 緒言

ストレス社会の現代において，睡眠は非常に重要なものであり，睡眠時間の不足や質の低下は不定愁訴や各種疾病の原因となる．国民栄養調査での「睡眠の質が十分でない人の割合」は増加を示し，平成30年の集計値21.7％は健康日本21（第二次）での目標値15％を達成できず，平日の睡眠時間についても年々短くなっている（厚生労働省，2020）．このようなことから，2024年に発表された健康日本21（第三次）では，健康の維持・増進のために食と運動とともに睡眠の重要性を強調し，「健康づくりのための睡眠ガイド2023」を策定した．これによると，睡眠指針2014の睡眠12箇条を基本に年代別に推奨睡眠時間を設定し，良質な睡眠のために環境，運動，食事など日常生活での具体的な注意点を網羅している（厚生労働省，2024）．

環境や加齢などの生理的な変化，身体や精神疾患など様々な原因によって，睡眠と覚醒の規則的なリズムが乱れると睡眠障害が生じる．睡眠と覚醒のような概日リズムは，主に松果体で分泌されるメラトニンが調整しており，必須アミノ酸のトリプトファンからセロトニンを介して生合成されている．メラトニンは周囲が暗くなると分泌されるために睡眠ホルモンとも呼ばれ，多くの生物の生体リズム調節に重要な役割を果たしており，冬眠，季節性繁殖などに影響を与えている（Eriksson et al., 1998）．

メラトニンの睡眠に及ぼす影響として，これまでに海外を中心にメラトニン自体の有効性が報告されており（Hughes et al., 1998, Lewy et al., 1992），アメリカでは医薬品としてではなくサプリメントとして多くの人が活用している．一方，日本ではメラトニン受容体作動薬であるラメルテオン（商品名ロゼレム）の有効性が報告され，メラトニン製剤（商品名メラトベル）は2020年に医薬品として，小児期の神経発達症に伴う入眠困難の改善を目的とした処方にとどまっている．現状では，サプリメントとしての販売は許可されていない（角ほか, 2021）．

[1] 玉川大学農学部先端食農学科　東京都町田市玉川学園6–1–1
[2] 玉川大学農学部環境農学科　東京都町田市玉川学園6–1–1
責任著者：冨田信一　shinichi@agr.tamagawa.ac.jp

北欧の一部の地域では，夜に牛乳を飲用することが安眠につながるといわれ，牛乳中のメラトニンによるものと推察されているが，不明瞭な点も残されている（Romanini et al., 2019）．そこで本研究では，日常的に摂取可能な牛乳に着目し，搾乳時刻の異なる牛乳中のメラトニン含量を測定した上で，早朝搾乳した牛乳を飲用した際の睡眠ならびにストレスへの影響について，基礎的な知見を得ることを目的とした．

## 方法

### 牛乳試料の調製

牛乳はCOWROAD社（北海道弟子屈町）で早朝（5：00）と夕方（17：00）に搾乳し，バルククーラーに貯蔵後，冷蔵輸送した．

飲用試験用牛乳はスチームコンベクションオーブン（model 101, Rational社）を用いて低温殺菌処理（63℃，30分）し，飲用までは冷蔵庫（4℃）で保存した．なお，牛乳は搾乳後10日を目安に飲用した．すなわち，14日間の飲用期間において，2回の搾乳を依頼し，冷蔵輸送に2日間，低温殺菌後の飲用期限を8日とした．

メラトニン定量用の牛乳は，輸送後，冷凍（−80℃）し，測定時に解凍して実験に供した．

### メラトニンの定量

牛乳中のメラトニン含量はELISA Kit（RE54041，IBL社）で測定した（n＝5）．

### 牛乳飲用試験

参加者12名（20～24歳）はあらかじめ睡眠障害をスクリーニングするために，ピッツバーグ睡眠質問票日本語版（PSQI-J，土井ほか，1998）に回答して総合得点から睡眠に問題のないことを確認し，6名ずつ2群に分けた（表1）．夕方搾乳した牛乳を飲用する群は，冷蔵保存した牛乳200 mLを約50℃に加温し，就床30分前に飲用した．一方，早朝搾乳した牛乳を飲用する群は同じ条件で飲用した．牛乳飲用の試験スケジュールは，生活調整のために3日，飲用期間を14日とし，14日目を解析対象とした．期間中，とくに就床前はスマートフォンやPCなどの使用，睡眠に影響する食品（アルコール飲料，カフェイン飲料，機能性表示食品など），試験試料以外の牛乳・乳製品の摂取を控えた．

睡眠の質の評価には，主観的な調査と客観的な調査を併用した．主観的な評価として，就床時は生活・睡眠日誌に生活強度（激しい運動や昼寝など習慣的でない行動）などを記入し，眠気，緊張，気分，ストレス，疲労について内省した（睡眠スコア，5点／項目，合計25点）．起床時にはOSA睡眠調査票MA版（山本ほか，1999）を記入した．

**表1　参加者のPSQI-Jの得点**

| | 夕方搾乳飲用群 | 早朝搾乳飲用群 |
|---|---|---|
| 総合得点 | 4.2±0.7 | 4.0±0.9 |

データ（n＝6）は平均±標準偏差で表記．

客観的な評価として，睡眠時間（就床～起床）を計測し，スマートウォッチ（SW, Mi Smart Band 6, Xiaomi社）を用いて入眠潜時，覚醒時間，覚醒回数を測定後，実睡眠時間（睡眠時間から入眠潜時，覚醒時間を差し引いた時間）および睡眠効率（実睡眠時間／睡眠時間×100）を算出した．また，ストレス指標として，アミラーゼモニター（ニプロ社製）を用いて唾液α−アミラーゼ活性（kIU/L）を測定した．この酵素活性は交感神経系活性を反映するため，ストレス評価に用いられる（中野ほか，2011）．なお，各数値は平均±標準偏差で示し，有意差は危険率5％未満として対応のないt検定で解析した．

### 倫理的配慮

本研究は，玉川大学倫理委員会の承認（TRE 25-0040）を得た上で実施した．

## 結果および考察

本研究で用いた早朝に搾乳した牛乳の成分は，乳脂肪，無脂乳固形分，タンパク質含量などの一般的な検査項目で夕方に搾乳した牛乳と同様であった．表2には今回測定した早朝搾乳および夕方搾乳牛乳のメラトニン含量に加えて，先行研究での報告値をまとめた．

これによると，メラトニン含量は，夕方搾乳した牛乳では21.4±8.0 pg/mL，早朝搾乳した牛乳では85.4±10.1 pg/mLと有意な差を示した（$p<0.05$）．早朝搾乳牛乳が高値を示すことは，いずれの報告とも同様であった．これは夜間を過ごした乳牛はこの間にメラトニン分泌が盛んとなって乳中含量に反映されたものと推察される．今回測定した牛乳はバルクタンクから採取した混合乳であり，牛乳中のメラトニン含量と搾乳回数や季節，夜間照明の強度などの飼育環境，乳牛の品種や月齢などの個体別条件との関係などは今後の検討課題である．

今回の研究でメラトニン含量を定量した際の牛乳は，

未加熱試料である．国内では特別牛乳の一部で未殺菌での販売が許可されているが，多くの牛乳はUHT殺菌（120～130℃，1～3秒）処理後に販売されている．Romaniniら（2019）によると，別々の牛乳試料ではあるが，メラトニン含量は搾乳した牛乳で6.98 pg/mL，スーパーマーケットで購入したUHT殺菌牛乳では5.62 pg/mLであり，加熱の影響は最小限であると述べている．一方，Liseteら（2023）は，同一の牛乳試料を加熱したところ，生乳で46 pg/mL，UHT殺菌で27 pg/mLと約41％の低下が認められた．しかし，このときのUHT殺菌が120℃，20秒で非常に厳しい条件であり，異なる定量方法を用いていることなどから，メラトニンの熱安定性については，乳製品を製造する上での情報としてさらに詳細な検討が必要である．

**表2　搾乳時間帯の異なる牛乳のメラトニン含量**

| 報告者（年） | メラトニン（pg/mL） | |
|---|---|---|
| | 夕方搾乳牛乳 | 早朝搾乳牛乳 |
| 冨田（2025） | 21.4±8.0 | 85.4±10.1 |
| Milagres（2014） | 4.0 | 39.4 |
| Asher（2015） | 5.4±0.3 | 30.7±1.8 |
| Romanini（2019） | 6.9±3.1 | 14.9±7.7 |
| Sahin（2021） | 103.7±6.6 | 163.1±8.9 |
| Teng（2021）* | 90.2 | 120.1 |

データ（n＝5）は平均±標準偏差で表記.
*UHPLCで測定．その他はELISA法で測定.

早朝搾乳した牛乳（メラトニンが豊富な牛乳）の飲用試験では，睡眠の質に好影響をもたらした．主観的な評価として，就床時に記入した睡眠スコア（図1，25点満点）は，夕方搾乳飲用群で16.3±1.5，早朝搾乳飲用群で20.0±2.3と有意な増加を示した（$p<0.05$）．また，起床時に記入したOSA睡眠調査票MA版は，起床時の睡眠内省を評価する心理尺度であり，睡眠に及ぼす主観的な評価を取り入れた試験で用いられることが多く，5つの因子（眠気，入眠と睡眠維持，夢み，疲労回復，睡眠時間）に対して16項目の設問から構成されている．これらの得点を2群間で比較したところ，眠気，入眠と睡眠維持，疲労回復で有意に高い値（$p<0.05$）を示し，夢みおよび睡眠時間においては有意差はなかったものの増加傾向を示した（表3）．

SWで測定した客観的な評価では，入眠潜時の夕方搾乳飲用群は21.8±3.7分であったが，早朝搾乳した牛乳の飲用によって17.1±4.0分に有意に短縮された（図2，$p<0.05$）．データは未掲載だが，夕方搾乳した牛乳について，水の飲用を対照とした場合，試験飲料の色などの外観や味が明らかに異なることで心理的な偏りが生じる．そのため主観的な評価は不可能であるが，客観的な評価で検討を試みたところ，夕方搾乳した牛乳でも入眠潜時は有意に短縮される結果となった．

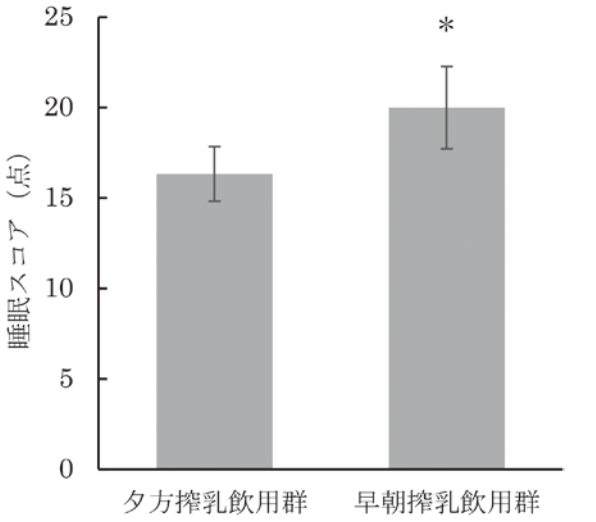



**図1　夕方搾乳飲用群および早朝搾乳飲用群における就床時の睡眠スコア（合計点）の比較**
データ（n＝6）は平均±標準偏差．*有意差あり（$p<0.05$）

**表3　OSA睡眠調査票MA版を用いた起床時の睡眠内省における牛乳飲用の効果**

| OSAの5因子 | 夕方搾乳飲用群 | 早朝搾乳飲用群 |
|---|---|---|
| 眠気 | 21.9±3.1 | 24.9±2.3* |
| 入眠と睡眠維持 | 21.5±2.0 | 23.8±2.2* |
| 夢み | 24.3±1.7 | 25.1±2.1 |
| 疲労回復 | 21.9±2.3 | 24.3±2.1* |
| 睡眠時間 | 23.6±2.5 | 25.1±2.1 |

データ（n＝6）は平均±標準偏差で表記.
*有意差あり（$p<0.05$）

さらに，メラトニンの豊富な牛乳の飲用は，SWから得た睡眠中の覚醒回数および睡眠効率においても良好な結果を示した（表4）．早朝搾乳飲用群において，覚醒回数は有意に減少し，睡眠効率は有意に増加した．ストレスの指標となる唾液α-アミラーゼ活性値は，有意差はなかったものの早朝搾乳牛乳で低値を示し，ストレスを緩和する可能性を示した．

本研究では，睡眠の質についてSWを用いて検討したが本来は脳波のモニターが必要である．SWの信頼性を簡易脳波モニター（S'UIMIN社）と併用して予備検討したところ，今回用いたSWではレム睡眠やノンレム睡眠のような詳細は把握できなかったが，入眠潜時，覚醒時

間，覚醒回数については大きな差を生じることなく測定が可能であった（n＝3, データ未掲載）．SWのようなウェアラブル機器は，身に付けているだけで様々なデータを計測可能だが，今後さらに高い精度で健康面をサポートできることを期待する．

これらの結果から，早朝搾乳したメラトニンが豊富な牛乳を飲用することで睡眠の質の向上やストレス緩和に役立つ可能性が示された．

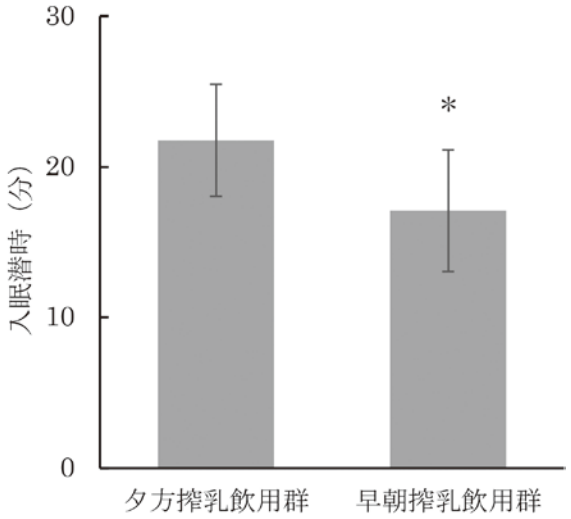



**図2　夕方搾乳飲用群および早朝搾乳飲用群における入眠潜時の比較**

データ（n＝6）は平均±標準偏差．*有意差あり（p＜0.05）

**表4　睡眠中の覚醒回数および睡眠効率に対する牛乳飲用の効果**

| | 夕方搾乳飲用群 | 早朝搾乳飲用群 |
|---|---|---|
| 覚醒回数（回） | 3.5±1.4 | 2.0±1.4* |
| 睡眠効率（%） | 74.7±8.1 | 86.7±9.2* |

データ（n＝6）は平均±標準偏差で表記．
*有意差あり（p＜0.05）

日本人は睡眠やストレスへの関心が近年非常に高く，それらの質の向上には食品に寄せる期待が大きい．食品の付加価値を明示することができる機能性表示食品の中にも「睡眠の質の向上」「ストレス・緊張の緩和」という分類がある．機能性表示食品の届出データベースでこれらをキーワードとして検索すると，2024年9月末時点で前者は768件，後者は923件が抽出され，それらの約70%は2021年以降に認可届出されている（消費者庁，2024）．しかし，製品の多くは食品といいつつも，サプリメントとして通常の食事以外に摂取しているのが現状である．睡眠の質などの向上が，手軽な牛乳飲用で得られるメリットは大きい．

睡眠に関する問題はライフステージによって異なる．若者は不規則な生活習慣のために睡眠時間が短くなりやすく，熟眠感の欠如が問題となっている．とくに，就床時のスマートフォンやタブレットの使用はモニターからのブルーライトの光がメラトニン分泌を抑制し覚醒状態に導く（Wahl et al., 2019）．また，高齢者は入眠するまでの時間が長く，朝までの間，中途での覚醒が増えるために継続的な睡眠が難しくなり，深い睡眠が減少する．このような高齢者の中途覚醒や早期覚醒は，加齢に伴うメラトニンの減少に起因する（Haimov et al., 1994; Sack et al., 1986）．今回は研究対象とはしなかったが，高齢者や軽度の睡眠障害者はメラトニンの感受性が高いことが予測されるため，牛乳飲用による睡眠の質の向上が期待できる．

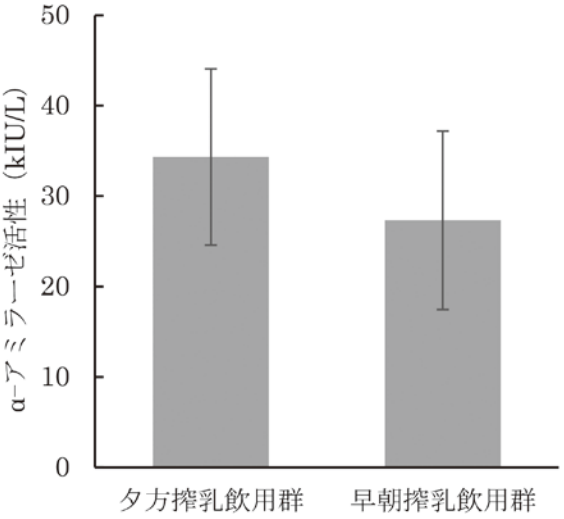



**図3　夕方搾乳飲用群および早朝搾乳飲用群における唾液α−アミラーゼ活性の比較**

データ（n＝6）は平均±標準偏差．

アメリカではメラトニン含有のサプリメントはドラッグストアなどで簡単に入手できるが，日本ではホルモンを用いたサプリメントの市販が禁止されているため，服用には医師の処方が必要となる．メラトニン摂取の副作用として嘔吐やめまいがあり，長期摂取の安全性は不明な点が多い．摂取時の副作用の問題として，食品安全委員会の食品安全関係情報データベース（内閣府，2024）では，2018年にフランス食品環境労働衛生安全庁（ANSES，2018）が2 mg/日，2024年にドイツリスク評価研究所（BfR，2024）が1 mg/日までの摂取量を上限とするように提唱している．本研究で飲用した牛乳200

mL（コップ1杯）に含まれるメラトニン含量は，ドイツでの上限量の1/50,000程度であり，牛乳飲用による副作用の可能性は考えられない．

牛乳由来の睡眠関連物質として，ラクトフェリン（Miyakawa et al., 2020），α−ラクトアルブミン（Markus et al., 2005），$\alpha_{s1}$−カゼイン加水分解物（松浦ほか，2016）などが報告されている．いずれも牛乳中の含量よりも多くの量を乳製品に添加配合した形で実験試料としており，牛乳そのものでの評価ではない．今回用いた牛乳試料にもラクトフェリン，α−ラクトアルブミン，$\alpha_{s1}$−カゼインは含まれているが，睡眠に影響をもたらす濃度ではない．一方で，メラトニンは極微量で睡眠に対して効果を発揮した．アミノ酸誘導体ホルモンであるメラトニンは疎水性分子であり，血液脳関門を通過でき，受容体の関与の有無に関わらず様々な活性を示す（Reiter et al., 2010）．井上ら（2003）によると，ヒトの血中メラトニン濃度は夜間で55.3±15.7 pg/mLと報告されており，日中から約5倍の増加を示し，睡眠に導く．このように，5倍の増加とはいえ，極めて微量なレベルでのメラトニンの増加によって覚醒〜睡眠のような概日リズムが調節されていることから，牛乳として摂取した外因性のメラトニンが極微量な濃度で睡眠に良い影響をもたらしたものと考えられる．

本研究では，牛乳の睡眠の質における有用性を示した．Valtonenら（2005）によると，牛乳は日常的な食品であり，継続的に飲用することで睡眠と覚醒時の活動が改善すると報告している．搾乳現場では，早朝にメラトニンを豊富に含む牛乳をバルククーラーから集乳することは煩雑な作業かもしれないが，付加価値の高い牛乳を差別化あるいはブランド化して販売することは，睡眠の補助などの面から大きな収益をもたらす可能性があり，地域の活性化にもつながる．

日本の牛乳は，食の欧米化やGDPの増加に伴って消費量が増加していたが，近頃ではその増加は鈍化傾向にある．人口の減少や新型コロナウイルスの感染拡大が社会情勢に及ぼす影響は非常に大きく，時として生乳の廃棄処分の可能性が問題になることがあった．今後，牛乳の付加価値が認知され牛乳消費量の拡大につながれば幸いである．

**謝辞**

この研究において，貴重な早朝搾乳牛乳を提供いただいたCOWROAD社（北海道弟子屈町）渡邉良雄氏，現地で様々調整いただいた横倉啓 技術指導員（環境農学科）ならびに金子貴一 技術指導員（生産農学科），牛乳の殺菌処理など実施いただいた勝又美紀 技術指導員ならびに市村晴美 技術指導員（以上，先端食農学科）に感謝申し上げます．

**文献**

Agence Nationale de Sécurité Sanitaire. 2018. L'Anses recommande à certains populations d'éviter la consummation de compléments contenant de la mélatonine. https://www.anses.fr/fr/content/lanses-recommande-certaines-populations-deviter-la-consommation-de-complements-alimentaires

Asher, A., Shabtay, A., Brosh, A., Eitam, H., Agmon, R., Cohen-Zinder, M., Zubidat, A. E., and Haim, A. 2015. "Chrono-functional milk": The difference between melatonin concentrations in night-milk versus day-milk under different night illumination conditions. Chronobiology International 32: 1409−1416.

Bundesinstitut für Risikobewertung. 2024. Melatoninhaltige nahrungsergänzungsmittel: BfR weist auf mögliche gesundheitsrisiken hin. doi https://doi.org/10.17590/20240808−103443−0

土井由利子，箕輪眞澄，内山　真．1998．ピッツバーグ睡眠質問票日本語版の作成．精神科治療学 13：755−763.

Eriksson, L., Valtonen, M., Laitinen, J. T., Paananen, M., and Kaikkonen, M. 1998. Diurnal rhythm of melatonin in bovine milk: Pharmacokinetics of exogenous melatonin in lactating cows and goats. Acta Veterinaria Scandinavica 39: 301−310.

Haimov, I., Laudon, M., Zisapel, N., Souroujon, M., Nof, D., Shlitner, A., Herer, P., and Tzischinsky, O. 1994. Sleep disorders and melatonin rhythms in elderly people. British Medical Journal 309: 167.

Hughes, R. J., Sack, R. L., and Lewy, A. J. 1998. The role of melatonin and circadian phase in age-related sleep-maintenance insomnia: Assessment in a clinical trial of melatonin replacement. Sleep 21: 51−68.

井上美香，Shavali Shaik，鮫島道和．2003．唾液を用いたメラトニンリズムの評価．聖隷クリストファー大学看護学部紀要 11：27−34.

厚生労働省．2020．身体活動・運動及び睡眠に関する状況．平成30年 国民健康・栄養調査結果の概要 pp. 20−22.

厚生労働省．2024．睡眠に関する推奨事項．健康づくりのための睡眠ガイド2023 pp. 6−21.

Lewy, A. J., Ahmed, S., Jackson, J. K. L., and Sack, R. L. 1992. Melatonin shifts circadian rhythms according to a phase-response curve. Chronobiology International 9: 380−392.

Lisete, P. and Jose, B. 2023. Determination of melatonin in Azorean bovine milk by RP-HPLC as a supplement for sleepless senior population. Concepts of Dairy and Veterinary Sciences 5: 527−529.

Markus, C. R., Jonkman, L. M., Lammers, J., Deutz, N., Messer,

M. H., and Rigtering, N. 2005. Evening intake of α-lactalbumin increases plasma tryptophan availability and improves morning alertness and brain measures of attention. American Journal of Clinical Nutrition 81: 1026–1033.

松浦倫子，安達直美，小林俊二郎，中埜拓，白川修一郎. 2016. $\alpha_{S1}$–カゼイン加水分解物とL–テアニンを含有する食品が睡眠の質の悪化を訴える中高年女性の睡眠に及ぼす影響．女性心身医学 21：114–120.

Milagres, M. P., Minim, V. P., Minim, L. A., Simiqueli, A. A., Moraes, L. E., and Martino, H. S. 2014. Night milking adds value to cow's milk. Journal of Science, Food and Agriculture 94: 1688–1692.

Miyakawa, M., Kubo, S., Oda, H., Motoki, N., Mizuki, M., Tsukahara, T., Tanaka, M., Yamauchi, K., Abe, F., and Nomiyama, T. 2020. Effects of lactoferrin on sleep conditions in children aged 12–32 months: A preliminary, randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Nature and Science of Sleep 12: 671–677.

内閣府．2024．食品安全関係情報データベース．https://www.fsc.go.jp/fsciis/foodSafetyMaterial

中野敦行，山口昌樹．2011．唾液アミラーゼによるストレスの評価．バイオフィードバック研究 38：3–9.

Reiter, R. J., Tan, D. X., and Fuentes-Broto, L. 2010. Melatonin: A multitasking molecule. Progress in Brain Resarch 181: 127–151.

Romanini, E. B., Marchi Volpato, A., Dos Santos, J. S., De Santana, E. H. W., De Souza, C. H. B., and Ludovico, A. 2019. Melatonin concentration in cow's milk and sources of its variation. Journal of Applied Animal Research 47: 140–145.

Sack, R. L., Lewy, A. J., Erb, D. L., Vollmer, W. M., and Singer, C. M. 1986. Human melatonin production decreases with age. Journal of Pineal Research 3: 379–388.

Sahin, O., Akiurek, F., Boztepe, S., Aytekin, I., and Keskin, I. 2021. Determination of melatonin in differences between day and night milk in dairy cattle. Journal of Agricultural Science 27: 449–453.

消費者庁．2024．機能性表示食品の届出情報検索．https://www.fld.caa.go.jp/caaks/cssc01/

角幸頼，尾関祐二，角谷寛．2021．レム睡眠行動障害の神経治療学．神経治療 38：508–511.

Teng, Z. W., Yang, G. Q., Wang, I. F., Fu, T., Lian, H. X., Sun, Y., Han, L. Q., Zhang, L. Y., and Gao, T. Y. 2021. The circadian rhythm on milk composition in dairy cows: Does day milk differ from night milk? Journal of Dairy Science 104: 8301–8313.

Valtonen, M., Niskanen, L., Kangas, A. P., and Koshinen, T. 2005. Effect of melatonin-rich night-time milk on sleep and activity in elderly institutionalized subjects. Nordic Journal of Psychiatry 59: 217–221.

Wahl, S., Engelhardt, M., Schaupp, P., and Lappe, C. 2019. The inner clock: Blue light sets the human rhythm. Journal of Biophotonics 12: e201900102.

山本由華吏，田中秀樹，高瀬美紀，山崎勝男，阿住一雄，白川修一郎．1999．中高年・高齢者を対象としたOSA睡眠感調査票（MA版）の開発と標準化．脳と精神の医学 10：401–409.

# Effects of Bovine Milk on Night Sleep Quality

Shinichi Tomita[1], Aya Kumagai[1], Futo Nishiyama[1], Yurie Hara[1], Ayumi Uehara[2]

**Abstract**

The effects of drinking milk on night sleep quality and stress relief were investigated by measuring the melatonin content in milk. Bovine milk was collected early in the morning (5:00) and in the evening (17:00) and the melatonin content in milk was measured by ELISA method. The early morning milk had a melatonin content of 85.4 ± 10.1 pg/mL and the evening milk had a melatonin content of 21.4 ± 8.0 pg/mL, a significant difference ($p < 0.05$). In addition, the sleep and stress states after two weeks of milk consumption were evaluated using both sleep questionnaire (subjective survey) and sleep index using smartwatch (objective survey). The experiment was conducted by dividing the participants into two groups: one group drank milk from early morning milk, which has a high melatonin content, and the other group drank milk from evening milk. Compared to the evening milk group, the early morning milk group had significantly higher sleep scores at bedtime and scores on the MA version of the OSA Sleep Questionnaire for sleepiness, sleep initiation and maintenance, and fatigue recovery upon waking ($p < 0.05$). Furthermore, the early morning milk group had significantly shortened sleep onset latency and reduced number of awakenings measured by the smart watch, and significantly higher sleep efficiency ($p < 0.05$). Salivary $\alpha$-amylase activity as indicator of stress tended to decrease. It was revealed that milk, which is rich in melatonin, is useful for improving sleep quality and relieving stress.

**Keywords**: bovine milk, melatonin, sleep, stress

[1] Department of Advanced Food Sciences, College of Agriculture, Tamagawa University, 6−1−1 Tamagawagakuen, Machida, Tokyo, 194−8610, Japan

[2] Department of Agri-Environmental Sciences, College of Agriculture, Tamagawa University, 6−1−1 Tamagawagakuen, Machida, Tokyo, 194−8610, Japan

Corresponding author: Shinichi Tomita shinichi@agr.tamagawa.ac.jp