

牛乳による熱中症対策の有効性 2014年度版

仕事やレジャーで牛乳を取り入れ
暑さに負けないカラダを作る！



一般社団法人 Jミルク
Japan Dairy Association (J-milk)

CONTENTS

Part 1.

速歩＋牛乳＝筋力・血液量アップで、熱中症対策！

Chapter1.

速歩後の牛乳摂取で「筋肉ポンプ」を鍛え、
熱中症予防！

ページ

1

Chapter2.

そもそも熱中症とは？

2

Chapter3.

汗ダラダラ派と涼しげ派は何が違う？
キーワードは“暑熱馴化”

3

Chapter4.

ややきつい運動直後の牛乳で、血液を増やす！

4

Chapter5.

高齢者は「インターバル速歩＋牛乳」で
熱中症対策！

6

Part 2.

西日本が例年より暑くなる可能性 ビジネスマンから山ガールまで牛乳で対策を！

Chapter1.

今夏は最高気温だけでなく「暑さ指数」に注意

ページ

7

Chapter2.

“山ガール”は熱中症に要注意！

8

Chapter3.

節電オフィスでは熱中症対策が必要？

9

Part 3.

子どもから高齢者まで、 牛乳摂取で暑さに負けないカラダに

Chapter1.

過熱する熱中症対策飲料市場

ページ

10

Chapter2.

子どもや後期高齢者も、
ややきつめの運動＋牛乳で熱中症対策

11

Part 4.

過酷な現場でも牛乳で熱中症対策

Chapter1.

建設業・製造業・警備業が
熱中症高リスク業種

ページ

12

Chapter2.

過酷な労働現場では牛乳による暑熱馴化、
疲労回復が有効！

13

牛乳基本データ

牛乳の栄養成分——熱中症対策に有効な栄養素を含む

ページ

14

データで見る牛乳事情

15

監修

●能勢 博(のせ ひろし)

信州大学医学系研究科 疾患予防医科学系専攻 スポーツ医科学講座 教授。
1979年、京都府立医科大学医学部卒。米国イエール大学医学部John B. Pierce
研究所博士研究員、京都府立医科大学第一生理学教室助教授、信州大学医学
部附属加齢適応研究センター・スポーツ医学分野教授を経て、2012年より現職。
運動生理学、環境生理学、温熱生理学の研究に取り組む。著書に『「歩き方を変
える」だけで10歳若返る 世界が注目する「インターバル速歩」の簡単な始め方』
(主婦と生活社)ほか多数。



Chapter 1 速歩後の牛乳摂取で「筋肉ポンプ」を鍛え、熱中症予防！

夏場は熱中症による救急搬送が増えますが、「熱失神」によって倒れてしまっているケースが多くみられます。実は、速歩＋牛乳で「筋肉ポンプ」を鍛えることが、対策として期待できます。

■心臓が「空打ち」し、熱失神に

暑い中、立ちっぱなしでいると、ふらふらしたり、倒れてしまったりすることがあります。これは、熱中症の中でも最も軽い「熱失神」の状態になってしまうことが原因（熱失神の詳細はP.2参照）。暑いと血管が広がり、重力で足の方に血液が溜まり、心臓に戻りにくくなります。最悪の場合、心臓が「空打ち」のような状態になり、脳に十分な血液が行かず、失神を起こしてしまうわけです。夏場は熱中症による救急搬送が増えますが、この熱失神によって低血圧になり、倒れるケースも多いと考えられます。

熱失神の予防に効果的な方法はないのでしょうか。実は、足の筋肉を鍛えることが、有効な対策の1つとなります。筋肉が発達すれば、筋肉が収縮・弛緩をして血管に圧力を加える、いわゆる「筋肉ポンプ」がよく働くようになり、その圧力によって、血液を心臓に戻しやすくなるからです。

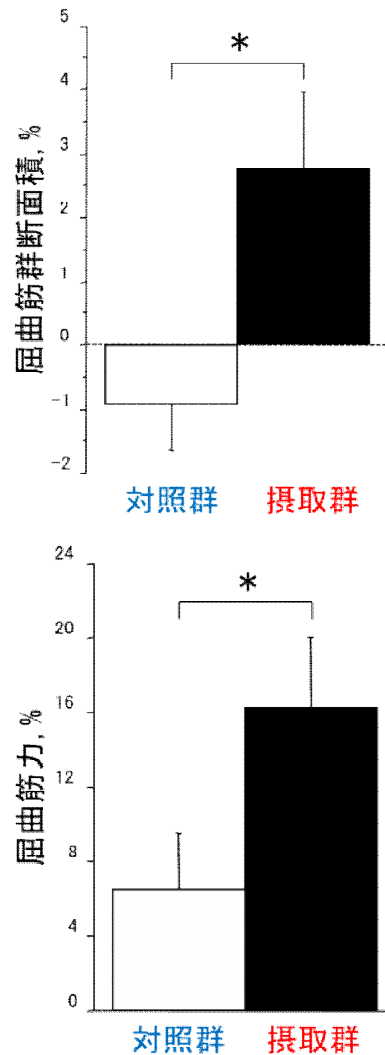
■速歩＋牛乳で、足の筋力が有意に上昇

足の筋肉を鍛えるには、ゆっくり歩きと早歩きを繰り返す「インターバル速歩」のトレーニング後に、牛乳を摂取する習慣を続けることが効果的です（インターバル速歩の詳細はP.6参照）。中高年女性が、週4日、5カ月間にわたり、インターバル速歩の実施直後に、牛乳の成分とほぼ同じ糖質・たんぱく質補助食品を摂取したところ、速歩後に摂取しなかった中高年女性たちに比べ、筋力が有意に上昇しました【図1】。

ジムに通って筋肉を鍛えるのは手間がかかりますが、速歩＋牛乳であれば、手軽で習慣化も可能です。筋肉ポンプの働きがアップすれば、夏場の熱失神予防対策にもつながります。

筋肉ポンプを効果的に働かせるためには、もう1つコツがあります。それは、立っている間、時折、かかとの上げ下げや屈伸運動をするなどして、足を動かすことです。足を動かすことで、筋肉ポンプが働き、血液が戻りやすくなるのです。

【図1】インターバル速歩＋牛乳による筋力アップの効果



■実験の概要

既に6か月以上インターバル速歩トレーニングを実施し、トレーニング自体による筋肉向上効果が定常値に達している中高年女性35名(平均年齢60歳)を対象とした。女性らを対照群18名と、糖質・蛋白質補助食品摂取群17名の2群に無作為に分けた。糖質・蛋白質補助食品(215g)の成分は、糖質32.5g、蛋白質7.6g、脂質4.4gで、蛋白質の主成分は乳清である。対照群、摂取群ともに、47分/日(速歩:22分/日、ゆっくり歩き:25分/日)、4日/週、5ヶ月間のインターバル速歩トレーニングを実施。摂取群は運動直後に、補助食品を摂取させ、対照群には何も摂取させなかった。

その結果、摂取は対照群に比べ、コンピュータ断層法で測定した膝屈曲筋群の断面積と等尺性筋力が有意に上昇した。

それぞれ17,18名の平均値と標準誤差で表す。*, vs. 対照群($P < 0.05$)で表す。Okazaki et al., SJMSS, 2013より引用

Part 1 速歩＋牛乳＝筋力・血液量アップで、熱中症対策！

Chapter 2 そもそも熱中症とは？

熱中症とは主に暑熱環境下や運動などによって、体温が上昇して起こる健康障害の総称。熱失神、熱けいれん、熱疲労、熱射病の4つが代表的な症状です。重症度によって、熱失神や熱けいれんをⅠ型（軽症）、熱疲労をⅡ型（中等症）、熱射病をⅢ型（重症）に分類しています。

＜熱失神＞ 暑い中で立ちっ放しも危険——かかとの上下運動が有効

直射日光の下で長い時間行動したり、高温多湿の室内で過ごしたりする中で、突然意識を失うのが熱失神です。発汗に伴う脱水と末梢血管の拡張により、脳への血液量が減るのが原因。熱中症の中で最も軽度で、通常は短時間で自然と治ります。

	意識	体温	発汗	分類	重症度
熱失神	消失	正常	あり	Ⅰ型	軽症
熱けいれん	正常	正常	あり	Ⅰ型	軽症
熱疲労	正常	～39℃	あり	Ⅱ型	中等症
熱射病	障害	40℃付近	なし	Ⅲ型	重症

暑いときにボーッと立っている状態で発生する

ことが多いことも特徴です。暑いと皮膚の血管が拡張し、皮膚に血液が多く流れるようになります。人間は血液の70%が心臓より下にあり、立位でいると、それらの血液は重力によって皮膚の血管にプーリング（貯留）を起こします。歩行中、走行中は足の筋肉が収縮・弛緩し血管に圧力を加える、いわゆる「筋肉ポンプ」の働きでその皮膚血管にプールした血液は心臓に戻されますが、立って動かずにいると血液が心臓に戻りにくくなります。結果的に心臓から脳に行く血液量が減り、場合によっては熱失神を起こします。

学校の朝礼などで生徒が倒れるケースはこの熱失神が主な原因です。また、高齢者が暑い中立ち話をしたりする際にも注意が必要です。簡単な予防策は、立っている間もその場でかかとの上下運動を繰り返すなど、足の筋肉を動かすことです。

＜熱けいれん＞ 「足がつる」が典型例——塩をなめることも効果的

高温下などで大量の汗をかき、水分のみを補給して塩分やミネラルが不足した場合に発生します。主な症状がこむら返り（ふくらはぎの筋けいれん）で、「足がつる」ともいいます。ただし、サッカー選手では試合中に塩分を含むスポーツドリンクをこまめに摂取しているにも関わらず、足がつる場合があります。汗の塩分濃度が約0.4%なのに対し、スポーツドリンクは約0.2%で、摂取すればするほど体液のナトリウム濃度が低下していくためです。発症したら、塩そのものをなめることも有効です。

＜熱疲労＞ 体に熱がたまり、だるくなる——スポーツドリンクや輸液で対処

大量の発汗に対し水分や塩分の補給が追いつかず、脱水によって低血液量になり、水分が過度に失われたために体液が「高浸透圧」（塩分濃度が高くなること）になったときに発生します。低血液量になると体は血圧を正常に保つために血管を収縮させます。すると、体内にたまった熱を外に放散する主なルートである、皮膚血流からの熱放散が阻害されます。

高浸透圧になると、①汗の成分である水分と電解質を供給できない、②発汗神経の活動が落ちる、③血液と汗腺の間に水分を移動させるための浸透圧勾配（差）を作りにくい、という理由から、さらに汗をかくことによる熱放散も阻害され、体内に熱がたまる「うつ熱」の状態となります（熱放散についての詳細はP4の「暑熱馴化とは」の項目をご参照ください）。このように高体温になると、発熱したような状態になり、体がだるくなったり、嘔吐や頭痛を伴う場合もあります。スポーツドリンクなど塩分を含む水分の補給によって低血液量、高浸透圧を回復することが有効ですが、吐き気があり飲めない場合は点滴による輸液などで対処します。

＜熱射病＞ 最も重篤で意識障害が特徴——体を冷やし、救急車を呼ぶ

体温が40℃付近まで上がった状態で、呼びかけに対してしっかり返答できないなど意識障害があることが特徴です。脳の細胞に障害が発生し、汗をかくなどの体温調節機能も失われ、障害が多臓器に及び死亡することもあります。できる限り体を冷やし、救急車を呼ぶことが必要となります。

Part 1 速歩+牛乳=筋力・血液量アップで、熱中症対策！

Chapter 3 汗ダラダラ派と涼しげ派は何が違う？ キーワードは“暑熱馴化”^{しょねつじゅんか}

熱中症対策のキーワードは「暑熱馴化」です。夏のオフィスでも汗を大量にかく人と涼しげな人がいますが、実をいうと「暑熱馴化」ができていないかどうかの差が大きく影響しているのです。

■暑熱馴化とは？

暑熱馴化とは、暑さに対して体を適応させることです。ヒトは、体温が上昇すると皮膚血管を拡張させて皮膚に多くの血液を集め、外気への「熱伝導」によって熱を放散し、体温の低下を図ります（皮膚血流増加による熱放散）。この放熱のために流れる血液量は最大30/分にも達します。また、汗をたくさんかき、「汗の蒸発」に伴う気化熱によっても放熱し（汗をかくことによる熱放散）、発汗量は最大1.50/時間にもなります。大量の汗をかけるのは、皮膚表面に300万個もの汗腺があるからです。このように元来人間には優れた体温調節機能がありますが、暑熱馴化によってさらにその機能を改善することができます。

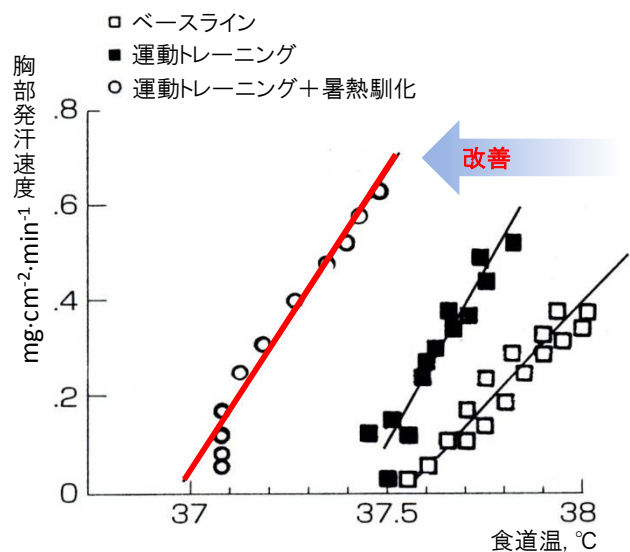
●同じ環境でも暑いと感じる人、感じない人——その差は“ラジエーター”の大きさ

暑熱馴化すると、体温と発汗の関係が変化します【図2】。例えば、暑い部屋で自転車運動をすると、体温（食道温）の上昇が一定レベルに達して初めて汗が出ます。馴化前は安静時の体温が37.0℃だとすると、37.5℃に上昇して汗が始めます。つまり、0.5℃の体温上昇を維持しないと汗は出ないということです。風邪による37.5℃の発熱を考えれば、これは非常に辛い状態でしょう。

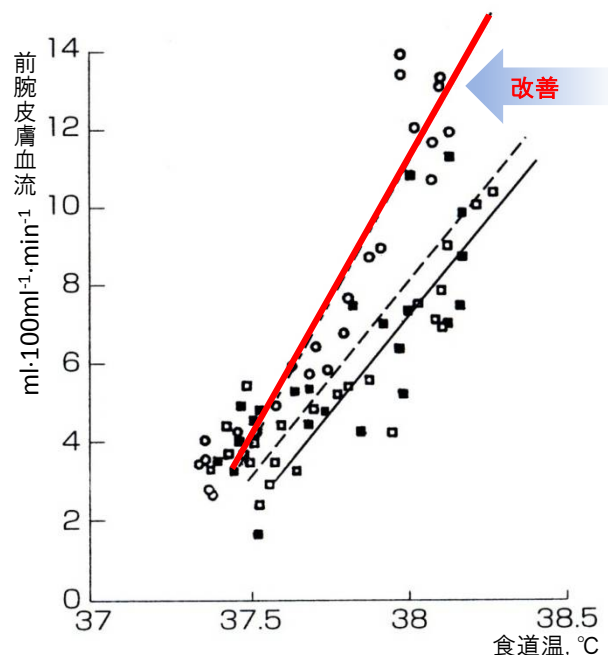
ところが、暑さに馴化するとわずか0.1℃の体温上昇でも汗をかくことができ、その汗は体熱を放散するので、それ以上体温は上昇しません。つまり、暑い中でも楽に過ごせるようになります。また馴化すると、皮膚血流反応も改善し【図3】、比較的小さい体温上昇でも皮膚の血管が拡張して、放熱するようになります。すなわち、暑熱馴化することとは、自動車というラジエーター（放熱器）を大型化することと同じ意味を持つのです。

同じ環境でも、一方は大量の汗をかきながら非常に暑いと感じ、もう一方はやや汗は出ているが暑がらず、涼しげ——。オフィスでもよく見る光景です。その差はいわば“ラジエーター”の大きさの違いによるものなのです。

【図2】体温と発汗の関係（胸部発汗速度）



【図3】体温と皮膚血流反応（前腕皮膚血流）



Nadel et al, 1974; Roberts et al, 1977.

Part 1 速歩+牛乳=筋力・血液量アップで、熱中症対策！

Chapter 4 ややきつい運動直後の牛乳で、血液を増やす！

「暑熱馴化」した体になるには、「血液量を増やすこと」が重要。血液量を増加させるためには、「ややきつい運動+牛乳」が有効であることが研究により分っています。

■体温調節反応は血液量が決め手

暑熱馴化による体温調節反応の改善がどのようなメカニズムで起こるのかについて、実際に行われたある実験を例にとりながら説明しましょう。実験では生理食塩水を点滴（輸液）しながら自転車運動するパターンと、点滴をしないで自転車運動するパターンを比較しています。生理食塩水を点滴すると血液量は増加します。

両パターンともに体温（食道温）の上昇にしたがって前腕の皮膚血流量も上がっていきませんが、点滴をしないと、37.5℃を超えた後はそれ以上、上がらなくなり、うつ熱が起こります【図4】。

一方、点滴で血液量を増やすと、体温が37.5℃以上でも皮膚血流は増加し続けました。このことから、血液量を増やすことが、体温調節反応にとって重要であることがわかったのです。

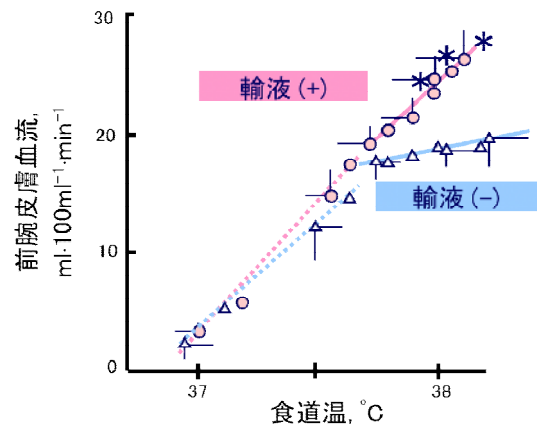
■ややきつい運動+牛乳で“暑さに強い体”に

では、血液量を増やすにはどうすれば良いのでしょうか。ドーピングのような不健康なアプローチではなく、健全に血液量を上げる方法を探索した結果わかったことは、「ややきつい運動直後の牛乳摂取が有効である」ということでした。

実証実験では、若い被験者（20～24歳）18名が、5日間、最大酸素摂取量の70%に相当する自転車運動を30分間行い、直後に糖質+乳タンパク質を含む補助食品かプラセボ（偽薬）を摂取。

すると、プラセボ群は血漿量、血漿アルブミン量（アルブミンとは、血清中に多いタンパク質の1つで、血管中の血液量や体内の水分量を調節）が、それぞれ3.7%、3.8%しか増加しなかったのに対し、補助食品群は7.6%、9.6%と2倍増加しました【図5】。さらに補助食品群はプラセボ群に比べて、汗のかきやすさ、皮膚血管の開きやすさ（コンダクタンス）が3倍増加し、より暑さに強い体になったのです【図6】。糖質と乳タンパク質は牛乳の特徴的な成分であり、ややきつい運動直後の牛乳摂取の有効性が実証されました。

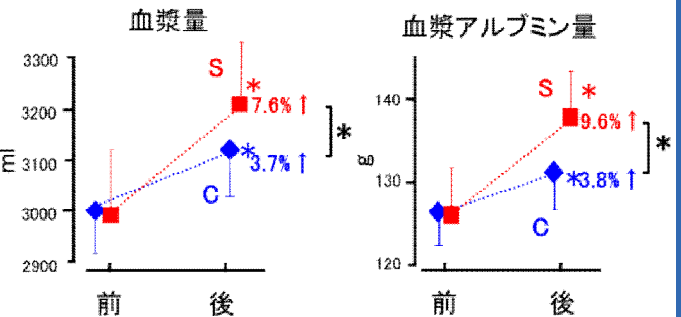
【図4】運動中に輸液することによる体温調節反応の改善



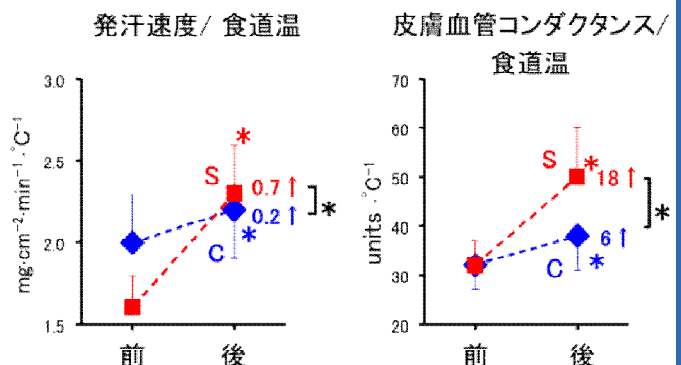
Nose et al, JAP, 1990.

【図5】若者におけるややきつい運動直後の糖質+乳タンパク質摂取の効果(1)

S: 糖質+乳タンパク質
C: プラセボ(偽薬)



【図6】若者におけるややきつい運動直後の糖質+乳タンパク質摂取の効果(2)



Goto et al., JAP, 2010

Part 1 速歩+牛乳=筋力・血液量アップで、熱中症対策！

Chapter 4 ややきつい運動直後の牛乳で、血液を増やす！

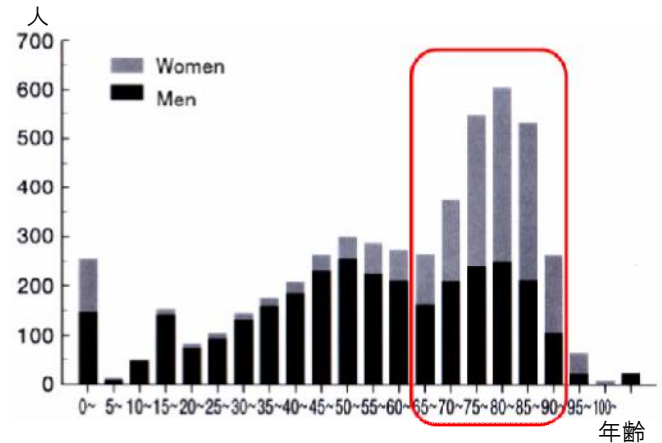
熱中症によるリスクに最もさらされているのが高齢者。血液を増やして暑さに負けない体作りをすることは高齢者にとっても重要で、「ややきつい運動+牛乳」は、高齢者にも有効です。

■高齢者でもややきつい運動+牛乳が有効

熱中症で亡くなりやすい高リスク群は高齢者です（図7）。その原因を探るために、比較的元気な高齢者に暑い中で自転車運動をしてもらい、体温（食道温）に対する汗のかきやすさ、皮膚血管の開きやすさを調べました。すると、高齢者は若年者に比べて、それらの反応が3分の1に低下していることがわかりました。食道温は脳温を反映すると考えられ、暑い中で脳の温度を一定に保つ反応が鈍くなっているといえます（脳温が上がると脳にダメージを与え死に至ることもあります）。

そこで、若年者と同様に高齢者（67～68歳）14名を補助食品群とプラセボ群の各7名に分け、最大酸素摂取量の60～70%に相当する自転車運動を60分/日（15分×4回）、8週間実施してもらい、1日の運動終了後30分以内に、糖質+乳タンパク質を含む補助食品とプラセボ（偽薬）を摂取してもらいました。その結果、プラセボ群では運動後に血漿量や血漿アルブミン量は増えなかったのに対し、補助食品群では増加しました（図8）。また、補助食品群はプラセボ群に比べて、汗のかきやすさ、血管の開きやすさが大きく向上しました（図9）。ややきつい運動直後の牛乳摂取は、高齢者の暑さに強い体づくりにも有効であることが示されたのです。

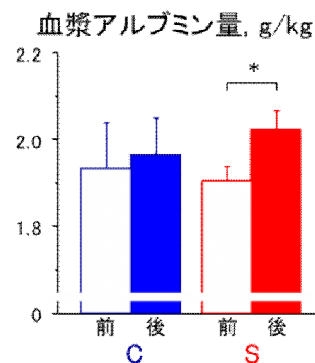
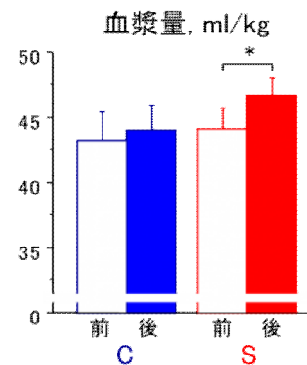
【図7】熱中症による死亡者数(1968～2004の積算値)



Modified from Nakai et al, 1993.

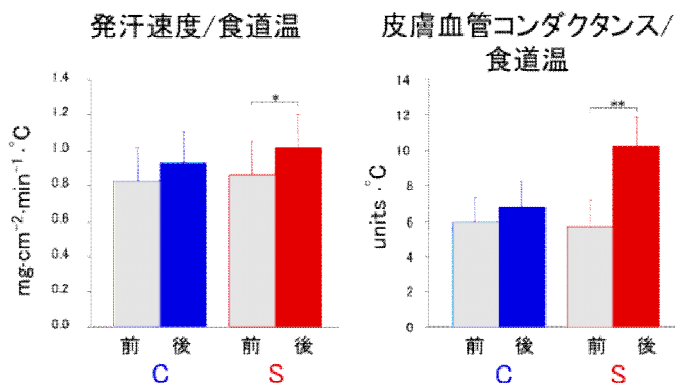
【図8】高齢者におけるややきつい運動直後の糖質+乳タンパク質摂取の効果(1)

S: 糖質+乳タンパク質
C: プラセボ(偽薬)



Okazaki et al., JAP, 2009

【図9】高齢者におけるややきつい運動直後の糖質+乳タンパク質摂取の効果(2)



Part 1 速歩+牛乳=筋力・血液量アップで、熱中症対策！

Chapter 5 高齢者は「インターバル速歩+牛乳」で熱中症対策！

高齢者が手軽に取り組める「ややきつい運動」が“インターバル速歩”です。インターバル速歩の直後に牛乳を飲めば、暑さに負けない体づくりにつながります。

■ インターバル速歩で筋力と持久力がアップ 牛乳摂取でさらに効果

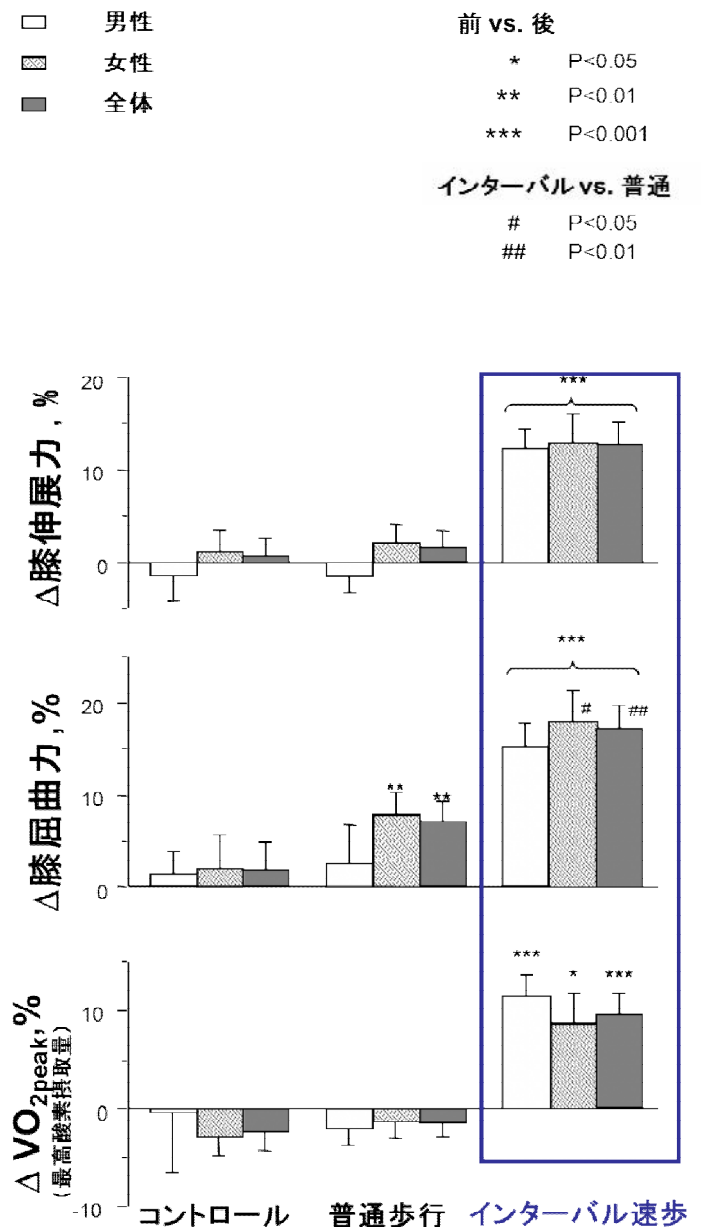
高齢者にとってややきつい運動を続けることは、難しいものです。そこで**高齢者でも手軽に取り組める運動として注目されているのが「インターバル速歩」**です。ゆっくり歩きと速歩き（個人の最大持久力の70%以上の負荷がかかるスピード）を3分間ずつ、1日5セット以上、1週間に4日以上、5カ月以上繰り返すトレーニング方法となります。

インターバル速歩にはどれほどの効果があるのでしょうか。高齢者（約65歳）を何も運動を負荷しないコントロール群、1日1万歩を目標とする普通歩行群、そしてインターバル速歩群に、それぞれ40～50名振り分け、5カ月間の介入研究を実施しました（図10）。

トレーニング量は普通歩行群、インターバル速歩群の歩行日数が4.5日/週で、歩行時のエネルギー消費量に差はありませんでした。一方で、歩数と歩行時間はインターバル速歩群の方が普通歩行群に比べて少なくなったため、歩行時の運動強度は高くなりました。その結果、**インターバル速歩群の膝の伸展筋力は約15%向上し、持久力（VO₂peak：最高酸素摂取量）も10%上がりました。**

筋力や持久力の向上に比例して、血液量も増加します。つまり、インターバル速歩を続けるだけで、心臓に多量の血液が還ってくるようになり、暑さに強い体づくりが実現します。さらに、**インターバル速歩の直後30分以内に牛乳を飲めば、より暑さに負けない体をつくることにつながり、効果的な熱中症対策になることも、実証されています（P.1参照）。**

【図10】インターバル速歩の効果



Nemoto et al., 2007

Part 2 西日本が例年より暑くなる可能性 ビジネスマンから山ガールまで牛乳で対策を！

Chapter 1 今夏は最高気温だけでなく「暑さ指数」に注意

環境省では気温に加え、湿度、日差しの強さも取り入れて計算した「暑さ指数（WBGT値）」を公表しています。最高気温だけでなく、暑さ指数を日常的にチェックすることが、熱中症対策に有効です。

■「暑さ指数」＝「熱中症の危険度」

気象庁では、今夏は西日本や沖縄・奄美地方で平年並もしくは暑くなると予想しています。昨年のような全国的な猛暑は避けられる可能性があるものの、西日本では厳しい暑さになることに備えたほうがよさそうです。

熱中症に注意する際の目安として、当日の「予想最高気温」をチェックする人は多いと思います。今夏は、それに加えて、環境省が公表している「暑さ指数（WBGT値）」を参考にするといいでしょう。暑さ指数とは、気温、湿度、日差しの強さ（輻射熱）の3つによって計算する、いわば「熱中症の危険度」を表す指標です。

人は気温が40℃、50℃になっても、湿度が0%であれば、生きられます。汗をかいて放熱することで、上昇した体温を下げられるからです。酷暑の砂漠では汗滴（汗の粒）ができる前に一瞬で蒸発するため、一見汗をかいてないように見えますが、実は常時汗をかき、体温を調節しています。

しかし、湿度が100%になると、汗をかいても全く蒸発しないことになり、発汗による体温調節ができなくなります。50%でも汗による放熱機能は半分に落ちます。つまり、湿度が高いほど熱中症のリスクは大きくなります。また、日差しがより強いほど、体温が上がる原因になります。

そこで、気温に加え、湿度と日差しの強さも計算に取り入れた暑さ指数を目安にすることが、熱中症対策では有効となります。ちなみに、湿度5%の上昇は気温1℃の上昇に相当するといわれています。今日と昨日の最高気温が同じでも、湿度が20%違えば、それだけで気温4℃分に相当し、熱中症のリスクが飛躍的に高まるのです。

■湿度が高いと熱中症搬送者数が急増

実例で暑さ指数の有効性をみてみましょう。東京の2011年7月6日と7月9日を比べると、最高気

温は同じでしたが、最小湿度が9日の方が高いため、暑さ指数は9日の方が高くなっています。熱中症搬送者数は6日の50人に対し、9日は94人と大幅に多く、暑さ指数が高い方が熱中症のリスクが高まることがわかります【図11】。

さらに、同年7月18日と8月15日を比べると、最高気温は8月15日の方が低いものの、最小湿度と日射量（日差しの強さ）が高く、暑さ指数も高くなっています。熱中症搬送者数はほぼ2倍になり、ここでも暑さ指数の重要性が示されています。

Webサイト「環境省熱中症予防情報」では、暑さ指数の実況値（現在の推定値）と予測値を提供するとともに、暑さ指数に対応した日常生活の注意事項を指針として掲載しています【図12】。日常的にチェックするといいいでしょう。

【図11】東京のある2日を比べた場合の暑さ指数の有効性

月日	(例1)		(例2)	
	7月6日	7月9日	7月18日	8月15日
最高気温	32.5℃	32.5℃	34.8℃	33.2℃
最小湿度	41%	56%	42%	54%
日射量	24.82MJ	24.07MJ	18.79MJ	21.85MJ
暑さ指数	26.9℃	29.9℃	28.6℃	30.2℃
熱中症搬送者数	50人	94人	56人	100人

Webサイト「環境省熱中症予防情報」より

【図12】暑さ指数に対応した日常生活の注意事項

暑さ指数	注意事項
31℃以上 (危険)	高齢者においては安静状態でも発生する危険性が高い。外出はなるべく避け、涼しい室内に移動する。
28～31℃ (厳重警戒)	外出時は炎天下を避け、室内では室温の上昇に注意する。
25～28℃ (警戒)	運動や激しい作業をする際は定期的に十分に休息を取り入れる。
25℃未満 (注意)	一般に危険性は少ないが激しい運動や重労働時には発生する危険性がある。

Webサイト「環境省熱中症予防情報」より

Part 2 西日本が例年より暑くなる可能性！ ビジネスマンから山ガールまで牛乳で対策を！

Chapter 2 “山ガール”は熱中症に要注意！

昨年、富士山が世界文化遺産に登録されたこともあり、登山者は今後の増加が予想されます。特に、近年増えているのが、若い女性登山者「山ガール」。そんな女性たちが注意したいのが熱中症です。

■登山の発汗量は実に1.5～1.8ℓ！

登山はゆっくり登っていくため、きつい運動ではないように見えます。しかし、実際は1分間に5～6キロカロリー、1時間で300～360キロカロリーもエネルギーを消費しています。それだけ強い負荷がかかる登山では、多くの汗もかき、知らぬ間にカラダの水分が失われていきます。例えば、標高1500mの登山口から3000mの山頂に登る場合、標高差1500mを登るのにおよそ3時間かかり、その間の発汗量は実に1.5～1.8ℓに上ります。

若い女性は途中でトイレに行きたくならないように水分の摂取を控えたり、荷物を軽くするために携行する水等を減らしたりする傾向があるかもしれませんが、失った水分量を十分に補えない可能性も出てきます。そうすると、脱水状態となり、途端に熱中症のリスクが高まります。カラダが水分を失ったままだと、血液量が減り、「皮膚血管からの熱放散」や「発汗による熱放散」が不十分になり、体温を下げられなくなるからです。

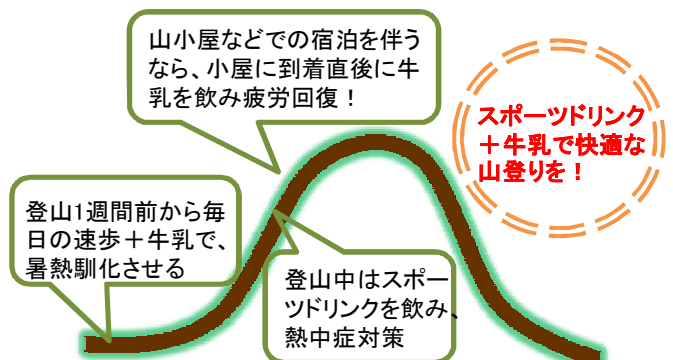
■スポーツドリンクを飲めば「しんどくない」

登山中は「水分を計算して摂取すること」が重要です。汗は多いと1時間当たり600ml程度かくので、30分に1回、長くても1時間に1回は休憩を入れ、その時に失われた分の水分を摂取します（30分に1回の休憩なら、300mlの水分を摂る）。その際は、単なる水ではなく、電解質（主にナトリウム）を含むスポーツドリンクを飲むようにしましょう。汗をかくと、水分とともに電解質も失われます。電解質が不足すると、脚がつったり、しびれや脱力が起こったりするなど、悪影響が出るので、しっかり補給する必要があります。

登山中に一方は水を飲ませ、他方はスポーツドリンクを飲ませて、その影響を調べた実験もあります。水を摂取した人は、標高1500m地点で120拍程度だった心拍数が、3000m地点になると、

140拍程度になり、20拍も上がります。それに対し、スポーツドリンクを摂取した人は、130拍程度になり、10拍の上昇に抑制できます。スポーツドリンクの方が血液量を効率良く回復させるため、心臓の1回の拍動で送り出す血液も多くなり、その分拍動数の上昇も抑えられるわけです。拍動数を抑制できれば、しんどくなくなります。粉末タイプのスポーツドリンクを携行し、水飲み場などで溶かして飲むといいでしょう。

■山ガールにおすすめのスポーツドリンク+牛乳摂取戦略



■登山前と後の牛乳が実に効果的

一方、登山の1週間くらい前から、毎日のややきつい運動（速歩など）+30分以内の牛乳摂取で暑熱馴化することも非常に有効です。血液量が増え、暑さに強いカラダになり、快適な登山が楽しめるようになります（P.4～6参照）。

さらに、山小屋での宿泊を伴うような登山であれば、小屋に着いたらすぐに牛乳を摂取することも効果的です。登山中に足の筋肉などはエネルギー源としてブドウ糖を使い、また損傷も起こしています。牛乳を摂取すれば、ブドウ糖を補給でき、損傷の修復に必要なアミノ酸も摂ることができます。疲労回復につながるわけです。

負荷の大きい山登りの直後は、食欲がない場合もあります。その点、牛乳ならゴクゴク飲めます。翌日の登山を快適にするために、山ガールの皆さんは一度試してみてくださいはいかが？

Part 2 西日本が例年より暑くなる可能性！ ビジネスマンから山ガールまで牛乳で対策を！

Chapter 3 節電オフィスでは熱中症対策が必要？

5月1日からクールビズがスタートし、職場でも軽装やノーネクタイで仕事をするビジネスマンの姿が目立ち始めています。冷房の設定は28℃。室温がやや高い今、室内でも熱中症対策は必要でしょうか。

■室内は場所によって温度が違う

オフィスの冷房の設定温度を28℃とするのがクールビズのルールです。2005年にスタートし、2011年の東日本大震災以降の節電意識の高まりの中で、このルールを守る職場が増えています。ただし、よく考えてみると、室温28℃で湿度55%だった場合、暑さ指数は25℃となり、熱中症については「警戒レベル」となります（P.7参照）。

また、オフィスの場所によって温度が異なることも考慮すべき問題です。窓ガラスに近い場所では28℃より高くなっていることがありますし、パソコンやサーバのある場所は、同様に高くなっている場合もあります。室内だからといって油断することなく、定期的に水分を摂るなど、熱中症対策を講じるべきでしょう。

■肥満の人はリスクが高い

室温が28℃になるのは、職場によっては避けられないことです。この場合、肥満の人は、熱中症になるリスクが比較的高いといえるでしょう。肥満の人は、皮下脂肪が厚く、いわばインシュレーション（断熱材）を身に付けているのと同じ状態にあります。冬の寒さには強い体質です。

しかし、夏場はこのインシュレーションがマイナス材料となります。皮下脂肪の下に血管が埋没してしまうため、血管からの熱放散の効率が悪くなりがち傾向があるからです。

夏場の暑い中、肥満の人の皮膚を触ってみると。冷たくなっていることがわかります。これは熱が断熱され、体内にこもってしまっている、すなわち「うつ熱」の状態になっていることを意味します。逆にやせている人は熱放散を効率良く行えるため、皮膚がやや熱くなっています。

■特に肥満の人は速歩＋牛乳で対策を

肥満は主に運動不足が原因。持久性運動に弱く、血液量も比較的少なくなっています。筋肉は体重を支えるために、絶対値は平均的な体重の人と比べると多いのですが、相対値（体重に占める筋肉の割合）で見ると、低いのが特徴です。

血液が少なく、筋肉ポンプも効きが悪いので（P.1参照）、うつ熱を起こしやすく、熱失神などの熱中症の危険性が高くなります。

肥満で持久走力が低いほど、熱中症発症リスクが高くなるという研究もあります（Gardner JW, Kark JA, Karnei K, et al.(1996)）。研究によると、太り気味の方は、やせ気味の人に比べて3.7倍、中距離走が遅い人は速い人に比べて3.5倍、太り気味で中距離走が遅い人はやせ気味で中距離走の速い人よりも実に8.8倍も熱中症のリスクが高くなると言及しています。

肥満の人こそ、毎日の速歩＋牛乳で血液量と筋力を増やし、運動によって脂肪を減らすことで、皮膚血流からの熱放散が可能なカラダに変える必要があります。

血液量を増やすことは、熱放散をしやすくなるだけでありません。実は汗は血液中の水分・電解質を材料として作られるため、血液量を増やせば汗をかきやすくなるというメリットもあります。

■太っている人の熱中症のリスクが高い主な理由

皮下脂肪が断熱材となり、熱放散の効率が悪い

運動不足で血液量が少なく、筋肉ポンプの効きも悪い

熱失神など熱中症のリスクが高い！

速歩＋牛乳で熱放散が可能なカラダに！

Part 3 子どもから高齢者まで、牛乳摂取で暑さに負けないカラダに

Chapter 1 過熱する熱中症対策飲料市場

最近、適度に塩分を含む飲料が数多く出回り、子どもから高齢者まで、こうした熱中症対策飲料を飲む機会も増えているようです。熱中症対策飲料の条件や、牛乳や他の飲料も含めて有用性を考えてみます。

■塩化ナトリウムとブドウ糖を含むことが条件

近年の夏は猛暑が続き、節電志向も高まる中、昨夏は「熱中症対策飲料」という新たなカテゴリーが生まれ、各社から様々な商品が新発売され、ヒットしています。

ただし、同じように「熱中症対策」をうたっている各商品も、よく見ると成分が異なっているため、注意が必要です。

熱中症対策飲料の基本的な条件は、塩化ナトリウム (NaCl、いわゆる食塩の主成分) と、ブドウ糖 (グルコース) をしっかりと適度に含有していることです。発汗などにより血液から失われる塩化ナトリウムを補給する必要があり、さらに塩化ナトリウムの腸管への吸収を促進するためには、ブドウ糖が必要だからです。

高血圧への配慮からか、塩化ナトリウムの含有量を下げて、代わりに塩化カリウムを入れているものもあります。また、メタボへの配慮からか、ブドウ糖の代わりに果糖 (フルクトース) を入れたり、中には糖質を全く含まない飲料も見られます。熱中症対策で大切なことは塩化ナトリウムとブドウ糖をしっかりと補給することなのに、これでは本末転倒になってしまいます。

厚生労働省は、職場における熱中症の予防対策として、「身体作業強度等に応じて必要な摂取量等は異なるが、WBGT (暑さ指数) 基準値を超える場合は、少なくとも、**ナトリウム40～80mg/100ml**のスポーツドリンク又は経口補水液等を、20～30分ごとにカップ1～2杯程度を摂取することが望ましい」と定めています。熱中症対策飲料を摂取する際は、ナトリウムをどの程度含むか、あるいは、ブドウ糖はどの程度含有しているかをよく確認することがポイントとなるでしょう。

■急場しのぎにスポーツドリンク、事前予防対策には牛乳が効果的

牛乳を他の飲料と比較した場合の優位性をひと言でいえば、**運動後に定期的に摂取することによって、事前に血液量を増やしておくことができ、熱中症の予防につながる**ということです。

それに対し、スポーツドリンクは水分と塩分を即座に吸収することができ、脱水からの回復など急場における即効性という点でメリットがあります。他の飲料も含めて、それぞれの特徴を表にまとめて紹介します。

■牛乳と他の飲料の比較

牛乳	ややきつい運動の後に摂取することにより、血液量だけでなく筋肉の増加も亢進することが報告されている。事前に血液量を増やすことができるので、 熱中症予防 につながる。 スポーツドリンクとの大きな違いは乳タンパク質を含んでいること。
スポーツドリンク	胃から腸に移動するスピードが速く、腸からの吸収も速いので、脱水状態からすぐに回復したいときなど 急場での即効性 がメリット。飲みやすく、運動中などスポーツシーンでも有効。
水	のどの渇きや不快感はなくなる。体液の浸透圧が高く、塩分濃度が上がっている場合、水を摂取することで下げる効果がある。浸透圧が高いと皮膚血流は下がり、汗もかきにくい体になるのでそれを防ぐためには有効。
お茶	のどの渇きや不快感はなくなる。しかし、緑茶などはカフェインを含むため利尿作用があり、かえって血液量を減らすことになってしまう。熱中症に対する有効性はあまり認められない。

Part 3 子どもから高齢者まで、牛乳摂取で暑さに負けないカラダに

Chapter 2 子どもや後期高齢者も、ややきつめの運動＋牛乳で熱中症対策

特に子どもと後期高齢者は熱中症になりやすい年代。これらの年代には“少し工夫を加えた”「ややきつめの運動＋牛乳」が有効な対策です。

■子どもの場合は、肩で息をするような運動の後に牛乳

子どもは汗腺が未発達であり、その機能性（単位時間当たりの汗の分泌量）は大人に比べて3分の2程度といわれています。そのため高温に弱く、熱中症になりやすいリスクを背負っています。

実は、高校生くらいまでは熱中症のリスクが高い状況が続きます。中高校生になると、急速に身長が伸び、足の先端と心臓の距離が長くなります。しかし、筋肉が未発達のため、筋肉ポンプの働きが不十分で、立位の状態だと心臓への血液の戻りが悪くなり、血液の不足から、熱失神などの熱中症にかかる可能性が高くなります（P.1参照）。

そこで、子どもや中学生、高校生の場合も運動＋牛乳が有効です。テニスやバスケットボール、サッカーなどのスポーツで、肩で息をするような運動を1日15分～30分くらいして、直後に牛乳を一杯飲みます。大人と同じように血液量が増えることで、暑さに強い体づくりが期待できます。

■70～80歳代も“マイペース”の「インターバル速歩＋牛乳」でしっかり対策

熱中症による死亡者数は70～80歳代が多く、特に75歳以上90歳未満の後期高齢者で顕著になっています（P.5参照）。健康な人でも、汗のかきやすさ、皮膚血管の開きやすさが若年者の3分の1になり、要介護者では、それ以下の5分の1～10分の1になっている場合もあるからです。

また、暑さを感じる皮膚の感度が非常に落ちていることも問題です。室温が上昇し熱中症の危険が迫っているにもかかわらず、「暑い」と感じることができず、場合によっては、ふとんをかぶったまま過ごしていることもあります。

暑さに対して鈍感になるため、室温が30℃以上なのにクーラーをかけずに過ごしている例も見

られます。体感に頼らず、室温計を参考にして、高温であればクーラーのスイッチを入れたり、水分をこまめに補給するなどの対策が必要です。

こうした後期高齢者の場合もインターバル速歩の直後に牛乳を飲むことが有効となります。ポイントは若い人のように速く歩こうと考えず、本人なりのややきつめと感じる速さで歩くことです。マイペースで1カ月も続ければ、かなり汗をかきやすい体になることが期待できるでしょう。

■子どもと後期高齢者の熱中症リスク



ややきつめ運動＋牛乳摂取で血液増量を！

■スポーツ選手のパフォーマンス向上に牛乳

1ℓの汗をかくと約100mlの血液量、2ℓの汗では約200mlの血液量と、発汗量に対して約10%の血液量が減っていきます。実は、血液が100ml、200ml減るだけで、スポーツ選手の運動のパフォーマンスは著しく落ちるといわれています。体全体の血液量が約5ℓとすれば2～4%の減少に過ぎませんが、そのわずかな血液量の変化が大きく影響するのです。

大量に発汗した際には水ではなく、スポーツドリンクを飲むことが重要。夕飯で味噌汁を飲むなど、塩分を含むものを積極的に摂取することもポイントです。さらに事前の予防対策として、運動直後の牛乳によって予め血液量を上げていくことも有効といえます。

Part 4 過酷な現場でも牛乳で熱中症対策

Chapter 1 建設業・製造業・警備業が熱中症高リスク業種

厚生労働省では、昨年、熱中症対策が必要な主な対象業種として「建設業」「警備業」「製造業」を指定し、予防対策の徹底を呼びかけています。毎年多くの作業員が熱中症で亡くなっているからです。

■厚労省「21年通達」を守ることが重要

平成22年～24年の職場での熱中症による死亡者数は、86人に上っています【図13】。**建設業が最も多く全体の約4割、次いで製造業が約2割を占め、建設現場に付随して行われる警備業も比較的多くなっています。**【図14】

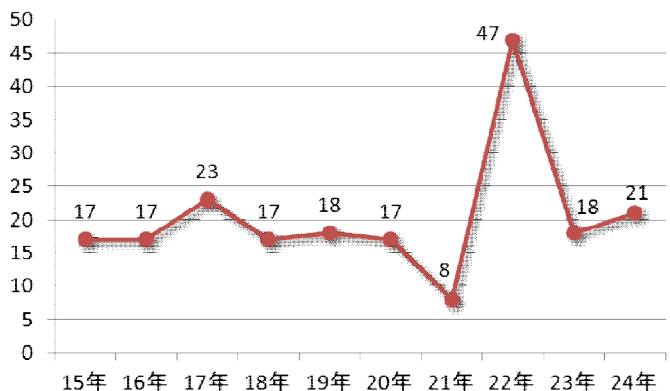
厚労省では、平成21年に「職場における熱中症の予防について」を関係業界団体に通達し、その徹底を図るように求めています（21年通達）。この通達が国際的に見ても完成度が高く、厚労省が毎年出す職場に対する熱中症対策の基盤となっています。

21年通達のポイントは、①WBGT値（暑さ指数）の測定と評価に基づくWBGT値の低減、②計画的な熱への馴化期間の設定、③自覚症状の有無に関わらない定量的な水分・塩分の摂取、④透湿性、通気性のよい服装の着用、⑤日頃の生活習慣・健康管理などからみた予防対策（体調不良、睡眠不足、肥満、体力不足、糖尿病、高血圧症、心疾患、腎不全など熱中症の発症に影響を与える恐れのある健康状態や疾患などの予防）を踏まえた健康管理等、の5つです。

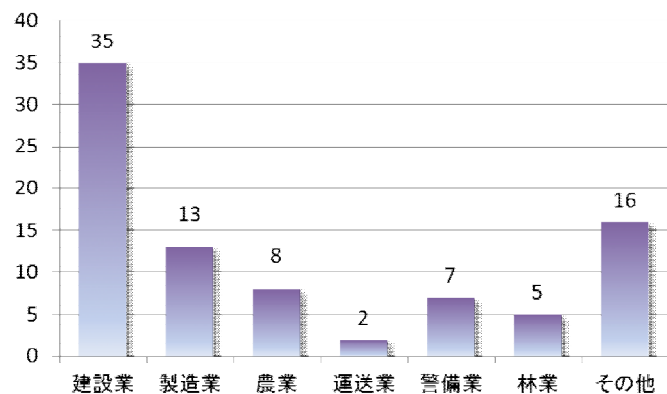
実際、平成22年の47件、23年の18件の職場における熱中症死亡災害では、**約95%（62人）がWBGT値を測定しておらず、83%（54人）が自覚症状の有無に関係ない定期的な水分・塩分の摂取を行ってなく、71%（46人）が、計画的な暑熱馴化期間を設けていなかったことがわかっています。**つまり、厚労省の挙げるポイントは妥当性が高いと言えます。

特に①については、米国の海兵隊員に対し、訓練中の熱中症を防ぐため、訓練中止を決める基準として気温の代わりにWBGT値を採用したところ、熱中症発生数が激減したという実績もあります。

【図13】熱中症による死亡災害発生状況の推移



【図14】熱中症による死亡災害の業種別発生状況の推移（平成22～24年）



※図は「労働安全衛生広報」(2013.7.15)参照
※本文は「安全衛生コンサルタント」(2013.7)の特別レポート「職場における熱中症対策の5つのポイント:その科学的根拠」(澤田晋一氏)参照

現場の監督責任者は、環境省のWebサイトでWBGTの予想値を確認するとともに、**WBGT測定器を作業場所に設置**し、作業環境がWBGT基準値を超えるか、超える恐れのある場合は、いつ熱中症が発生しても不思議ではないと判断し、次のような対策を打つことが求められます。

- ・冷房等により作業場所のWBGT値を低減する
- ・身体作業強度の低い作業に変更する
- ・WBGT値より低い作業場所での作業に変更する
- ・作業計画を見直す

その他、日頃から21年通達に示された予防対策の徹底を図ることが必要です。

Part 4 過酷な現場でも牛乳で熱中症対策

Chapter 2 過酷な労働現場では牛乳による暑熱馴化、疲労回復が有効！

厚労省による「21年通達」に示された対策のうち、「②暑熱馴化」、「⑤健康管理」の2項目に対して、作業前後の牛乳摂取が有効といえます。

■現場ではスポーツドリンクを飲む

平成24年に21件起こった熱中症死亡災害の特徴は半数近くの10人が50代以上であることです。50代以上の体温調節能は、日頃からスポーツをしている20代に比べ、半分以下になっています。加えて、現場での労働はややきつい運動に相当し、2時間でおおよそ1ℓの汗をかき、血液量は10%程度、100mlくらい減ります。それだけ血液量が減ると、体温調節能は7割くらいに落ち、対策が不十分なまま労働を続ければ、熱中症を発症する確率は高くなります。50代以上で夏の現場に入ることは、熱中症のリスクと背中合わせであるといっても過言ではないでしょう。

水分の摂取では、単なる水やお茶では不十分です。発汗によって塩分を失っているカラダは塩分濃度を回復することを優先します。そこに水やお茶などを摂取すると、ますます塩分が薄まってしまっているので、濃度調節のため、せっかく摂った水分も、その半分は体外に排出されてしまいます。

それに対し、塩分を適度に含むスポーツドリンクであれば、体内の塩分濃度が高まるので、水分は維持されます。また塩分が入っているので喉が渇き、さらに飲んで、より多くの水分をカラダに取り込めるというメリットもあります。

■ゴールデンタイムに牛乳を摂取！

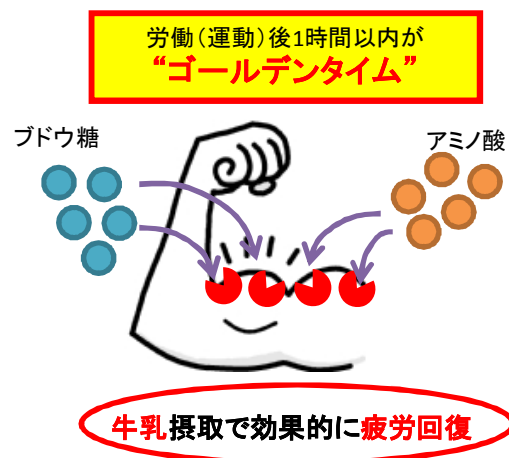
一方、現場に入る1週間前から毎日、速歩などのややきつい運動を1日15分～30分行い、直後に牛乳を飲んで暑熱馴化させると、現場での作業が比較的楽になることが期待できます。

そして、大切なのは、1日の労働を終えた後です。過酷な労働はややきつい運動と同じ負荷がかかり、エネルギー源として筋肉や肝臓のブドウ糖が使われています。労働終了後、筋肉などは失われたブドウ糖を一刻も早く回復しようとし

パチンコに譬えるなら、ブドウ糖を受け入れるチューリップが全て開いたフィーバー状態。しかし、チューリップはおおよそ1時間以内に突如として閉じてしまいます。

また、一日労働（運動）すると、筋肉の損傷が起こります。修復するためにはアミノ酸が必要ですが、フィーバー状態の時は、アミノ酸も積極的に取り込もうとします。スポーツ科学では、この1時間を「ゴールデンタイム」と呼ばれ、運動直後のブドウ糖やアミノ酸を摂取することの重要性が広く知られています。

■労働（運動）後の筋肉の回復



つまり、ゴールデンタイムに、体内でブドウ糖に変わる乳糖（ラクトース）と、良質なアミノ酸を含有する乳タンパク質を含む「牛乳」を飲めば、疲労を効果的に回復することにつながります。血液量の増加も期待でき、次の日より良い体調で労働に臨める可能性が高くなるといえます。

最後に体調の確認方法に触れておきましょう。体調を自分自身でモニターするために、毎朝起床直後に寝床で心拍数を測り、その後体重も計測します。100mlの血液が減ると、心拍数は5拍程度上がり、体重は1kg程度減少します。毎日記録し、現場の監督責任者に報告させ、場合によっては休ませるなどの措置を取ることも重要でしょう。

●牛乳基本データ●

牛乳の栄養成分——熱中症対策に有効な栄養素を含む

牛乳は三大栄養素に加え、ビタミンやミネラルも豊富に含む、非常に栄養バランスが優れた飲料です。特に塩分や、血液を作る材料となる乳タンパク質を含むことから、熱中症対策への効果が期待できます。

●栄養バランスが優れた理想的な飲料

牛乳は、様々な栄養素がバランス良く含まれている飲料です。まず、三大栄養素である「タンパク質」「脂質」「炭水化物」を含みます。牛乳のタンパク質は乳タンパク質とも呼ばれ、必須アミノ酸をバランス良く含有し、コップ2杯で1日に必要な必須アミノ酸量を摂取できます。この乳タンパク質が、熱中症予防に重要な役割を果たす血液をつくる材料となるわけです。

牛乳の脂質は乳脂肪とも呼ばれ、消化吸収が良く、胃や腸に負担をかけずに、体に取り入れることができます。そのため、幼児や児童、高齢者、病気治療中の人にとって大切な脂肪摂取源となっています。

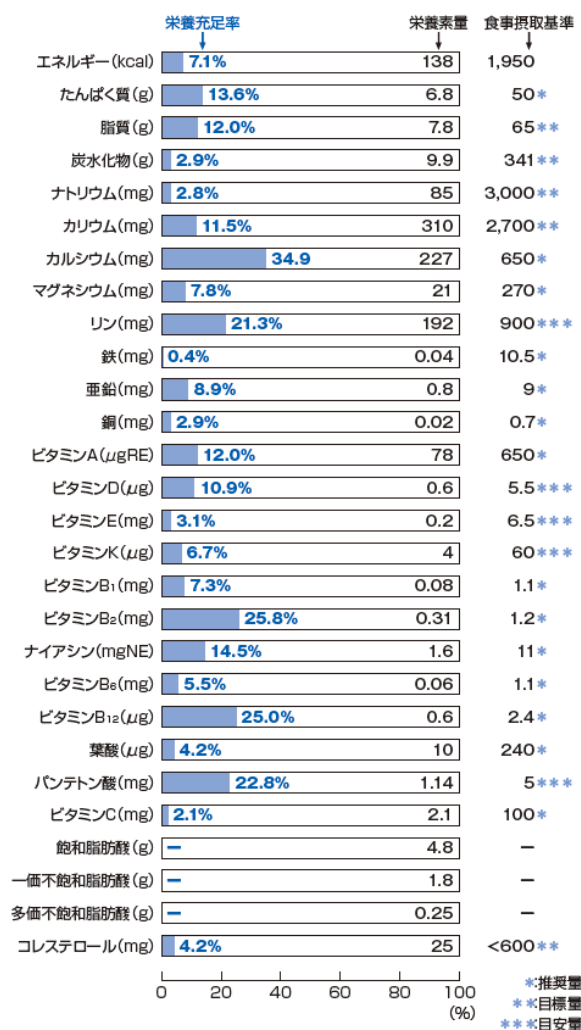
また、牛乳の炭水化物は乳固形分中最も多い物質であり、牛乳100g中に4.8gも含まれています。そのほとんど(99.8%)が乳糖(ラクトース)で、砂糖の約16%の甘さがあります。

●豊富なカルシウムとビタミン

一方、日本人の食生活に不足しがちなカルシウムなどのミネラル、ビタミンA、B₂などを豊富に含んでいます。最近では、牛乳の機能性成分ラクトフェリンやMBP(乳塩基性タンパク質)などの働きも注目されるようになっています。

右図は成人女性の1日の食事摂取基準に対する牛乳コップ1杯の栄養充足率を示したものです。カルシウムが約35%、ビタミンB₂・ビタミンB₁₂が25%以上と高い割合を示しています。これらの栄養素は、コップ1杯で1日に摂取したい量の3分の1、4分の1を摂ることができます。

牛乳コップ1杯(200mL)あたりの栄養素量と栄養充足率



注1) 栄養素量について:他に水分180.4g、灰分1.4gを含みます。

注2) 栄養充足率について

18~29歳女性(身体活動レベル:ふつう)の食事摂取基準に対する割合を示しています。脂質は30%エネルギー:65gで、炭水化物は70%エネルギー:341gで、ナトリウムは食塩相当量7.5g:3,000mgで計算しています。

出典:文部科学省「日本食品標準成分表2010」、厚生労働省「日本人の食事摂取基準(2010年版)」より計算

●牛乳基本データ●

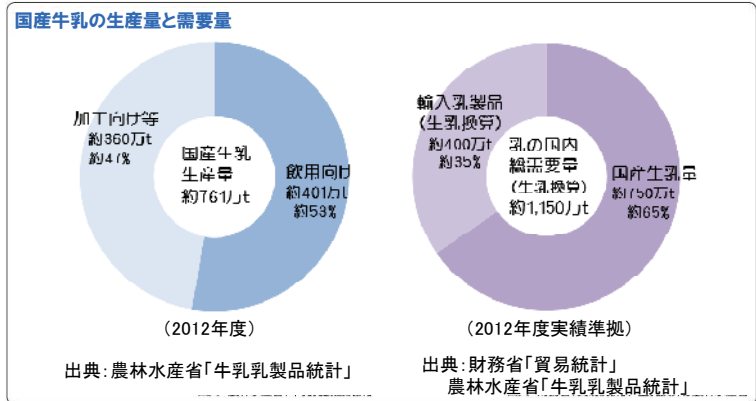
データで見る牛乳事情

日本の乳の国内総消費量は1000万トン以上。しかし、一人当たりの年間消費量は主要国の中では最下位です。熱中症対策のためにも「やきつめの運動+牛乳」を習慣化していきたいところです。

●国内総需要量は約1150万トン

国内生乳（搾ったままの乳、牛乳や乳製品の原料）の生産量（2012年度）は約761万トン。そのうち約53%の401万トンが飲用向けに、残り約47%の360万トンが加工向けなどに利用されています。

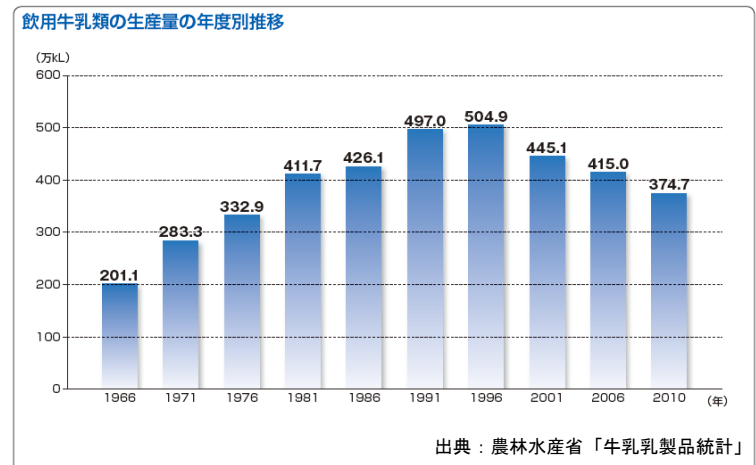
また国内総需要量（2012年度）は約1150万トンであり、そのうち国産生乳が約65%の750万トン、輸入乳製品（生乳換算）が約35%の350万トンとなります。



●生産量はピークでは年間500万トン超

日本の飲用牛乳類の生産量は1994年をピークに減少傾向となっています。1949年の年間生産量は9万トンでしたが、1964年には157万トンに急増。「学校給食用牛乳の供給制度」が全国の小中学校で始まり、牛乳が全国各地の小中学校に届けられるようになったからです。

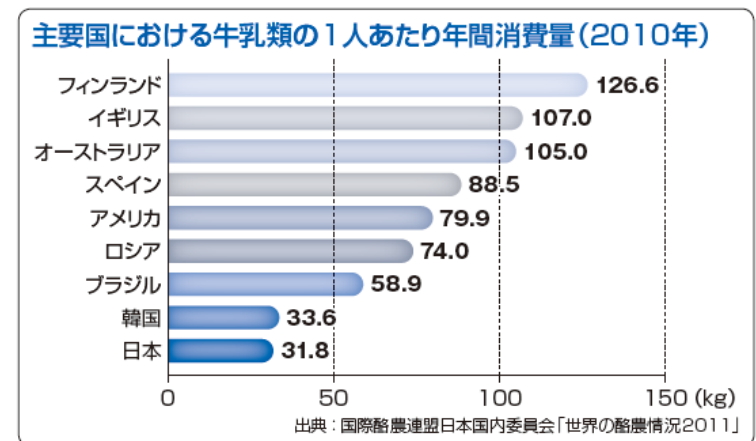
その後、スーパーやコンビニなどでの販売が始まり、1981年には400万トン超となり、1994年にはついに500万トンを超えました。しかし、少子高齢化社会になり、児童・生徒数の減少などの影響で、減少傾向を示しています。



●牛乳類消費王国はフィンランド

主要国の牛乳類の一人当たり年間消費量では、日本は最も少なく、3位オーストラリア、2位イギリスの約3分の1、1位フィンランドの約4分の1です。

日本は乳製品でも主要国の中で最も少なく、チーズの消費量は欧米の10~20%、バターやヨーグルトは15~30%です。ただし、ヨーグルトの消費量は増加傾向を示しており、今後注目のカテゴリーといえそうです。



●Jミルクとは

日本のミルクサプライチェーンを構成する、酪農生産者、乳業者、牛乳販売店が一体となった業界横断的な組織です。2004年4月、社団法人全国牛乳普及協会、全国学校給食用牛乳供給事業推進協議会、酪農乳業情報センターの3団体を統合し、社団法人日本酪農乳業協会を設立。2013年4月、一般社団法人Jミルクとなり事業を展開しています。酪農乳業関係者、ミルクインフルエンサー（業界に影響力のある人々）に牛乳乳製品の価値向上、共通課題の解決などに役立ったり、結び付いたりする情報を提供することが主な職務です。

名称:一般社団法人 Jミルク

設立年月日:2013年4月

会員数:25団体

酪農生産者、乳業者、牛乳販売店それぞれの全国中央団体(8団体)

地域ブロックを地区とする生乳生産者団体及び乳業者団体(17団体)

会長:浅野 茂太郎

本件に関するお問い合わせ先

一般社団法人Jミルク

広報グループ

〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台2-1-20

TEL:03-5577-7492 FAX:03-5577-3236

URL:<https://www.j-milk.jp/>

E-mail:info@j-milk.jp

平成26年度生乳需要基盤強化対策事業 独立行政法人農畜産業振興機構後援

※本文中におけるデータ、コンテンツにつきまして、メディアに転載される際には、転載許可をご確認いただく必要がございます。

※本資料は日本のメディアの方々に向けた情報ご提供資料です。本資料に記載されております画像や有識者紹介につきましては、承諾が必要なものもございますので、WEB、広告などに無断転載されることのないよう、お願い申し上げます。