

contents

4

---

生活習慣病をいかに防ぐか

## 「米飯と牛乳」のGI(グリセミック・インデックス):69が意味するもの

～牛乳・乳製品による食後血糖上昇の抑制効果～

独立行政法人国立健康・栄養研究所臨床栄養管理研究室長 杉山 みち子 氏

近頃、「低インスリンダイエット」という言葉をよく耳にします。インスリンの分泌を抑える食物をとることで血糖値の上昇を抑え、体内に取り込まれる糖の量を減らしてダイエットする方法です。その指標になるのが「GI(グリセミック・インデックス)」だといいます。でもこのGI、本当に人々の間で正しく理解されているのか、ちょっと不安に思えます。そんな中、長らく栄養士の指導に活躍されてきた独立行政法人国立健康・栄養研究所の杉山みち子先生が、牛乳・乳製品を食事に取り入れることでGIを下げるという研究結果を発表されました。その研究成果とGIを栄養管理に用いることの意味を紹介します。

### 個々の栄養状態に見合った 栄養ケアとマネジメントを

いま、栄養教育の考え方が大きく変わってきています。今年から管理栄養士養成の新カリキュラムには「栄養ケアとマネジメント」が取り入れられています。

これまでは食事調査を行い、そこから個人の栄養状態を、例えば「鉄分が不足」といったように栄養所要量に照らし合わせて評価してきました。それに対し、個々人の栄養状態を人間の側面から直接的に評価する、つまり個々人に対して、最適な栄養ケアを行い、その実務遂行上の機能や方法、手順を効率的に行うためのシステムが栄養ケアとマネジメントです。

そのためには人間の栄養に影響を与える身体状態、血液データ、身体組成などをきちんと評価した上で栄養ケア計画を作成し、実施しなければいけません。

例えば糖尿病の栄養目標は国際的に「血糖値を正常範囲に維持する」とことと「適正体重を維持させていく」とことです。その中で、例えば体重が適正、あるいはやせ気味、あるいはやせの人にはエネルギー制限をかけることは不必要です。この場合には血糖値を正常範囲に維持することを優先して栄養ケア計画を立てるべきです。個人差を無視して一律にエネルギー制限をすることは、かえって好ましくない場合があるのです。

米国の糖尿病学会の食事指針では1994年以降、生存に最も必要なタンパク質の比率だけを定め、糖質と脂質はその人の栄養状態を把握した上で、個別にプランを立てるように変わってきました。

ここで大切なのが「適正」という考え方です。従来、日本では価値判断に「基準」や「標準」が用いられてきました。

例えば体重管理の指導には、指示エネルギーという基準があります。そのエネルギー所要量の健康人の数値を指示の判断基準にしています。性、年齢別に基礎代謝基準値が設けられているのですが、実際には他に

もエネルギー代謝を左右する要素はたくさんあるので。例えば体重は同じでもその人の筋肉が多いかどうか、神経系の不安や緊張の有無、心臓病や炎症性腸疾患などの疾患や電気メスによる手術などは安静時エネルギー消費量を増加させ、逆にアルツハイマー性痴呆などは低下させます。

私どもの研究でも高齢者の安静時のエネルギー代謝の個人差は1日に700kcal～2000kcal以上まで大きな幅があるという結果が出ています。

つまり大切なのは、個々の患者と健康管理の専門家が本人の身体状態や疾病を考慮して話し合い、その結果、短期的、長期的に達成可能と判断された体重、ヘモグロビンA1c、血糖値などを目標として決めていくことなのです。

日本も米国同様に糖尿病の栄養状態の評価は、個別にその人に見合った計画を立てる方向にあると考えられます。ただし糖尿病の場合は栄養補給量を決めたとしても、それをどうとらせていくかが問題です。そこで栄養教育の手法が重要になってくるのです。

### GIとインスリンの関連が 今後の栄養教育の大切な要素に

そろそろ本題のGIについて、お話を進めたいと思います。

先ほども言いましたが、糖尿病の栄養ケアでは「血糖値（またはヘモグロビンA1c）を正常範囲に維持する」とことと「適正体重を維持する」ことが重要です。

私は要介護、あるいは要支援段階の高齢者たちにとって最大の栄養問題は、タンパク質、エネルギーの低栄養状態だということを確認してきました。

高齢者にとって、ご飯は重要なエネルギーとタンパク質の供給源です。ですから血糖をコントロールする必要性からご飯の摂取を厳しく制限すると、ほとんどの栄養素を十分にとれなくなってしまいます。

ご飯を制限しないで血糖をコントロールし、なおか

十分なタンパク質やビタミン、ミネラルを確保できるようにするためにはどうしても「栄養密度」の高い食品の摂取が必要になってきます。そこで注目したいのが牛乳・乳製品の活用です。牛乳・乳製品は更年期の適正体重の維持、生活習慣病予防、骨粗しょう症予防、筋力の増大、生活リズムの調整と睡眠不足の解消などにも効果が期待できるということも付け加えておきましょう。

さて、糖尿病で問題になる食後血糖の上昇効果は、炭水化物が最大で、次いでタンパク質、脂質の順番です。しかしこれは量に着目した順位で、これとは別に質を検討する必要があります。

例えば食品中の栄養素同士の相互関係や食物の胃内での停滞時間などは、食後血糖値の上昇スピードを左右します。同じ糖質の食品でも調理や加工、食品の組み合わせによって、血糖の上昇や加工の様子も変わってきます。こうした糖の栄養の質に着目し、食後血糖値の上がり方がどう変化するかを一つの指標としたものがGIです。GIは食後の血糖上昇曲線下面積を算出した値です（表1参照）。単位は血糖値×時間です。

GIの表し方ですが、例えばグルコースを飲み、2時間後の血糖上昇曲線下面積を100として、これを基準値とします。それがグルコースと同様に牛乳をとると2時間後の血糖上昇曲線下面積は小さくなります。このときグルコースの摂取時に比べた面積の比率を表した数字がGIです。

基準食摂取後の血糖上昇曲線下面積をIAUCといいます。基準食となるのは一定量の炭水化物を含んでいるもの（食物繊維は含まない）で、何を基準食にするかは国によって異なります。パンもありますし、イタリアなどはパスタです。

そこで私たちは日本型食生活を考えてご飯を基準にしたわけです。被験者は10名、その平均値を出してみました。

ところで、いまGIが騒がれている理由の一つに、この値の変化がインスリンの食後上昇を示す曲線とほぼ平行しているということが挙げられると思います。

つまり測定が複雑なインスリン分泌の様子を、測定が簡単な血糖値である程度予測できる可能性があるのです。これをうまく活用すれば糖尿病のマネジメントに役立てられると考えられます。

肥満との関係についても海外での研究が先行しています。低GI食は満腹感を延長させ食物摂取量を減少させるという報告、また若年肥満者を対象にした研究で、高GI食は安静時のエネルギー消費量を低下させ、太りやすくするといった報告があります。小児肥満でも低GI食は従来の低脂肪食よりも原料に有効ではないかといった報告もありますが、これらの科学的根拠については、まだまだ検討が必要です。

しかし個別の栄養教育ということを考えると、GIは新しい手法です。ただそれは従来の方法を否定するものではありません。その方法が必要な人がいるわけですし、GIを用いた質的な食品のとり方も加えて指導した方がよい人もいるわけです。個別の目標を明確にした上で適宜、栄養教育の手法を選択・決定し主体的な参加型の栄養教育に発展させることに意義があると考えています。

### 牛乳・乳製品がGI低減に効果

日本人にとってコメは自給できる貴重な食糧資源であり、最も大切なエネルギー源であり、タンパク源です。そして脂質が1%以下であり、他の食品とバランスの良い組み合わせができる——そういう理由から私たちはご飯を基準食に選びました。

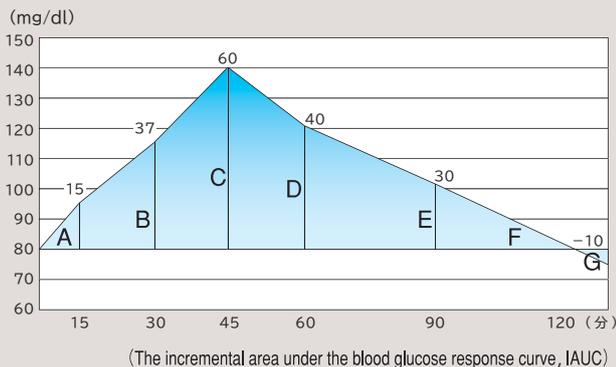
ただ基準食というのはGIが一定していないと困るのですが、日本のコメは種類や産地によってアミロースの量が15~23%と非常に幅があります。実験では成分が一定した市販の包装米飯（サトウのごはん）を用いました。

血糖値の測定法に関しては自己血糖測定器を使用しましたが、これと自動分析装置を用いて専門の会社が測定した場合の誤差も考慮しました。また血糖上昇曲線下面積の個人内での誤差（例えば3日間、毎朝測定した場合の誤差）、個人間の誤差なども確認しました。

また米飯とグルコースの相関、白パンとグルコースの相関なども検討し、ご飯が基準食として有効であることも確認しました。私どもの調査では、使用した米飯のGIを100と置きますと、グルコースは122になります。白パンは92でした。この値を基にグルコースなどの換算が可能になっています。

次に牛乳・乳製品を国際表で見比べてみます（表2参照）。その中のカスタードの項を見ると三つの研究報告があり、これを平均しますとGIはだいたい38です。食品に含まれている糖質量を掛けて算出した値をGLとありますが、これは6ですから問題なく低い値です。

表1 血糖上昇曲線下面積



同様に牛乳27、スキムミルク32、ヨーグルトは27など、多くの臨床研究で低GI食は72以下とされていたことを考慮すると、これらはGI、GLともに非常に低い食品であると考えられます。これは、2000年度に、米飯を基準として、牛乳・乳製品を組み合わせた場合のGIを検討することを目的に行われました。

被験者は年齢20～50歳で、男性は7名、女性は44名、BMIが30以下で、耐糖異常がない、などの条件を満たしています。血糖値の測定には糖尿病の患者さんが使われる自己血糖測定器を使用し、最初の1時間は食後15分おきに、その後は30分おきで、2時間測定しています（表3参照）。

牛乳と米飯を摂取した場合の血糖曲線を見ますと、牛乳を、米飯をとる前に飲んだ場合と米飯を食べながら飲んだ場合、米飯をとってから飲んだ場合ではカーブの形は違ってきますが、GIそのものは67、69、68と、大きな変化は見られません。

低脂肪牛乳では84と少し上がりますが、ヨーグルトは70台と低い値が出ています。それから最近のデザートには米飯のアイスクリームなどもありますが、ご飯と一緒にラクトアイスを食べたりするとGIは64になります。

それから各食品との食べ合わせでは、GI82のカレーライスにチーズを落とすと67に、パン（GI92）にチーズを挟むと71、それからコーンフレーク（表2でGI99）を牛乳に浸して食べますと68となります（表4参照）。

それからお菓子では、和菓子、特にGIが111のせんべいや105の今川焼きに比べると、アイスクリーム64、ラクトアイス45、チーズケーキ34、カスタード

クリーム52、ムース41、プリン54など、牛乳・乳製品を用いたお菓子は非常に低値を示しています。

こうした研究を基に、現在私どもは116種類のご飯食とGI表検査食品のGIの作成をしており、もうじき公表する予定です。

## GIを取り入れた教育で ヘモグロビンA1cに変化が

ところで先ほどGLという指標のお話をしました。これはGIにその食品をどれだけとったのかという量の概念を重ねた数字です。例えばニンジンがGIが92と高いにもかかわらず、摂取量は6gと少ないためにGLは5となり、小さくなります。

そのGLの考え方をを使って食事の中身を検討すると、例えば、ご飯、アジの塩焼き、みそ汁、リンゴのメニューはGIで見ると87ですが、ここにヨーグルトを加えてみると、総炭水化物の比率の高いご飯のGIが低減されるために、食事全体でのGIは67という低GI食になります（表5参照）。

私どもはこれまでお話ししてきた研究結果を踏まえ、2001年度に糖尿病の境界域の人に対しGIの教育を取り

表2 国際表における牛乳・乳製品のGI

(2002,GI国際表)

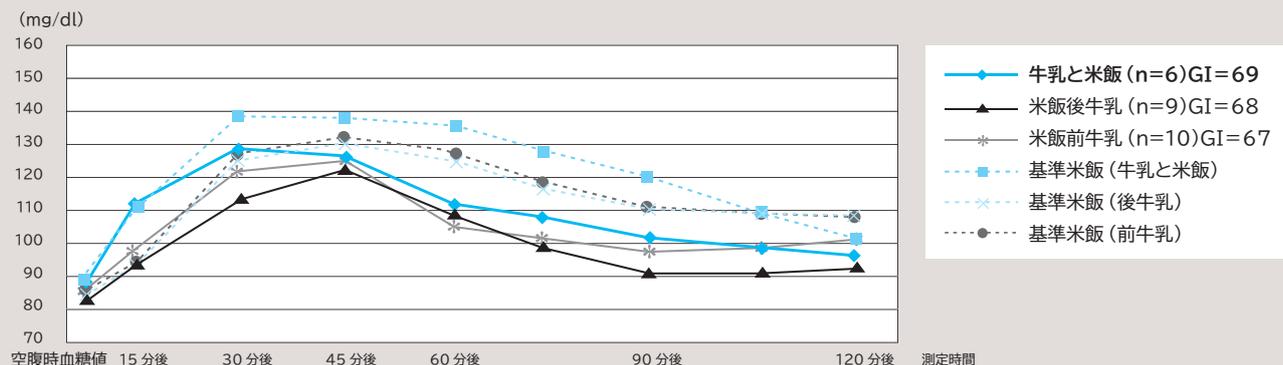
	GI	GL
◎カスタード(3研究)	38	6
◎アイスクリーム(5研究)	61	8
◎牛乳(5研究)	27	3
◎スキムミルク(1研究)	32	4
◎プディング(2研究)	44	7
◎ヨーグルト(低脂肪,3研究)	27	7

表4 検査食品(組み合わせ食)のGI

	人数	平均	SD		人数	平均	SD
糖液	10	122	26	米飯前ヨーグルト	10	72	28
せんべい	10	111	44	米飯後ヨーグルト	10	71	24
赤飯	6	105	20	チーズと白パン	10	71	11
もち	8	101	18	牛乳と米飯	7	69	19
粥	10	99	38	きな粉と米飯	9	68	15
梅干と米飯	10	98	49	コーンフレークと牛乳	6	68	16
塩むすび	7	97	29	米飯後牛乳	9	68	27
バターライス	10	96	48	納豆と米飯	10	68	30
おかか米飯	6	96	64	すし飯	9	67	14
焼きおにぎり	9	94	22	米飯前牛乳	10	67	19
のり巻き米飯	7	94	55	チーズ入りカレーライス	10	67	34
パン	10	92	38	アイスクリームと米飯	9	64	29
卵かけ米飯	6	88	63	牛乳100ccと米飯	9	59	28
低タンパク質米	10	86	28	おしるこ	9	58	18
低脂肪乳と米飯	9	84	35	うどん	9	58	19
新粉もち	8	83	20	そば	9	56	34
カレーライス	10	82	33	スバゲティー	10	56	37
白玉	9	79	24	コーラ	10	50	24
米飯前酢の物	9	77	29	アイスクリームとコーラ	10	44	15
酢の物と米飯	11	75	30	アイスクリーム	9	45	30
みそ汁と米飯	10	74	17	高タンパクアイスクリーム	10	40	24

(杉山、若木ら)

表3 米飯と牛乳を摂取した場合の血糖曲線



入れ、効果が上がるかどうかを調べてきました。

実際に3カ月間、学習ビデオテープを見せたり、測り方を教え、グループワークやカウンセリングを繰り返したりし、牛乳・乳製品を使ったスープなどの料理の講座を開きました。

この結果、GI教育群ではヘモグロビンA1cは8名中5名で下がり、平均でも3.1%下がりました。これに対し従来の交換表を用いてコントロールしていた人の方では平均で3.7%上がり、下がった人は8名中1名のみでした（表6参照）。

またGI教育群では牛乳・乳製品の摂取量は28.2%増えています。

以上の結果から、GIを栄養教育の手法として取り入れていくことは有益ではないかと結論付けることができると思います。

実際にオーストラリアでは、このような栄養教育の

手法が進んでいて、市販の食品に低GI食品を意味するGマークが表示され始めました。このGマークは、企業がシドニー大学に測定を依頼して自主的に表示したものです。

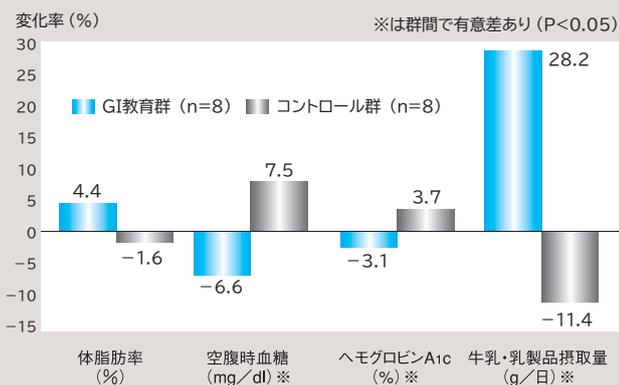
シドニー大学のB・ミラー博士は、GI表を活用した栄養教育は、従来のように交換表などで難しい計算をすることで感じるフラストレーションを低減させる効果もあるとおっしゃっています。

いま私どもでは、新しい栄養情報として「ごはん食とGlycemic Index表」を制作中です。その中では、牛乳・乳製品のいろいろな食べ方も検討しています。GIの観点から、牛乳・乳製品も含めて食品の活用法も、栄養教育プログラムに組み入れていく必要があるのではないかと考えています。またGIを取り入れた考え方が生活習慣病や高齢者の介護予防というような観点で、QOL（Quality of Life、生活の質）の向上に少しでも貢献していけるのか、そのアウトカムの評価が今後は必要になってくるだろうと思います。なお、当研究は、日本赤十字社熊本健康管理センター 小山和作所長、若木陽子氏らと行いました。

表5 牛乳・乳製品に変えた場合の食事のGI

料理名	食物	炭水化物 (g)	総炭水化物に対する比率	食品のGI	食事のGI
ご飯	精白米	55.6	0.700	100	70
アジの塩焼き	マアジ焼き	0.1	0.001	-	-
みそ汁(ジャガイモ)	ジャガイモ	7	0.088	107	9
	かつお節	0	0.000	-	-
	みそ	3.6	0.045	-	-
リンゴ	リンゴ	13.1	0.165	44	7
	合計	79.4	1.000		87
食事にヨーグルトを加えると…					67

表6 GI教育 vs コントロール群の栄養評価指標の変化



参考文献: 杉山、若木ら、Health Sciences, 16(2), 175-186, 2000. Health Sciences, 17(3), 133-142, 2001. 杉山、若木、小山、グリセミック・インデックス、新しい糖尿病の食事・栄養療法、チーム医療 101-109, 2002.

※掲載内容は、原則、開催当時のまま採録しています。また、講師の肩書も当時のまま掲載しています。

### 質疑応答

**Q** GIが低く抑えられるといっても、あまり多量に牛乳を飲むと肥満や高脂血症、コレステロールをとり過ぎるといった心配はないのでしょうか。

**A** 本人の栄養状態を評価・判定した上で量を調節することが大切です。高脂血症の問題がなく体力増強や、タンパク質の補給といった目的があるのなら、堂々と飲んでいただきたいと思います。少なくとも1日600mlくらいまでの牛乳の摂取では、コレステロール値の上昇には影響がない、という報告もあります。

**Q** いままでは糖尿病対策をカロリーだけで考えることが多かったわけですが、GIを導入すると自分のGIや血糖管理などをきちんと把握し、科学的な知識も必要になるように思えます。患者の心構えや指導の内容は今後どういった方向に向かうのでしょうか。

**A** 栄養教育の観点から申しますと、栄養状態というのは個別性が高いものなので、個別の栄養リスクを個人がもっと把握できるようにすることが大切だと思います。管理栄養士も個人の栄養状態をきちんと把握し、正しい情報を提供できるようにしなければいけません。そういう人材を育成することも必要です。既に、従来の方法が合わず悩んでおられた患者さんに、新しい手法を取り入れたところ好結果が出た、という事例も出てきています。

# 食塩と高血圧、循環器病：減塩の重要性とミルクの効用

国立循環器病研究センター生活習慣病部門長、高血圧・腎臓科部長 日本高血圧学会理事・減塩委員会委員長 河野 雄平 氏

高血圧はさまざまな循環器病を引き起こします。予防のために減塩が重要なのはもちろんですが、牛乳・乳製品の摂取も効果があることが分かってきました。減塩をおいしく続けるために、牛乳を上手に取り入れた乳和食についてもご紹介いただきました。

## 血圧が高いと循環器病の発症率が高くなる

現在、日本人の30歳以上の高血圧（140/90mmHg以上）の人の割合は、厚生労働省の調査で約50%にもなっています。若い人は少ないのですが、60歳以上では6〜7割が高血圧です。

血圧が高いと、脳卒中や心臓病などの循環器病の発症率が高くなることはさまざまな疫学研究でも明らかになっています。

図1に示す吹田研究（2008年）は、循環器病の発症率を血圧別に調べたものです。最も低い至適血圧のグループでは発症率は2%程度ですが、最も高い2〜3度高血圧

（160/100mmHg以上）のグループでは、発症率が男性で16%を超えています。血圧が低ければ低いほど、循環器病の発症率が低いことが分かります。

高血圧が影響する病気はさまざまです。図2はNHK「きょうの健康」で示したものですが、脳卒中や心臓病といった血管の病気だけでなく、腎臓病にも影響します。また、高血圧の状態であって放っておくと、高齢者になって認知症になりやすいことも分かってきました。

## 食塩のとりすぎは血圧を上げる

食塩の摂取量と血圧は密接な関係があり、食塩は高血圧の主要な要因となっています。

50年前のデータでも、食塩摂取が高いほど高血圧の有病率が高いことが分かっています。当時の日本の北部では1日平均摂取量が30g、高血圧の有病率も40%近くありました。また、25年前に世界中の食塩摂取量と疾病の関係を調べた研究では、南米のヤノマモ族という原住民が1g/日と食塩摂取量が極めて低く、年をとっても血圧の病気にはならないことが報告されています。

現在の日本人の食塩摂取量は徐々に減少しており、平均10〜11g/日程度となっています（図3）。それでも厚生労働省が推奨している日本人の食塩摂取量の目標値は、男性が9g/日未満、女性は7.5g/日未満ですから、目標値よりもまだ多いといえます。

図1 血圧別の循環器疾患の発症率（吹田研究）

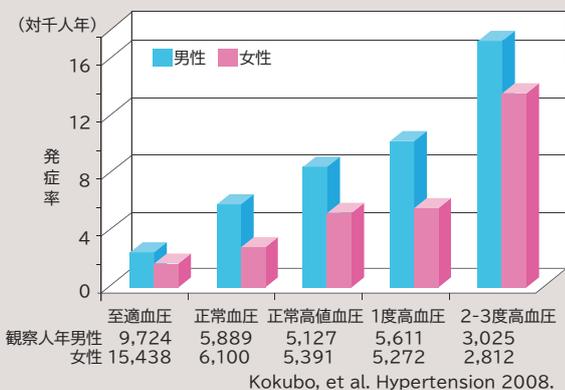


図2 高血圧が影響する病気

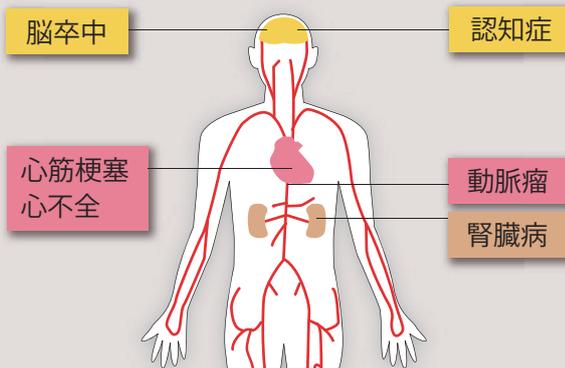
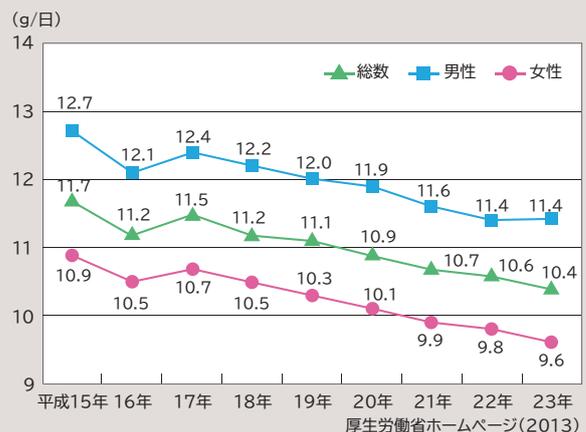


図3 日本人の食塩摂取量（国民健康・栄養調査）



日本高血圧学会ガイドラインによる高血圧患者さんの減塩目標は男女とも6g/日未満となっていますが、私の所に来る外来の患者さんを調べたところ、目標を達成しているのは10%程度でした。

食塩が多いと心血管リスクが高くなるという研究は世界のあちこちで行われていますが、疫学研究をまとめて解析するメタアナリシスでも信頼できる結果が確認されています。食塩摂取量が極端に少ないと問題があるかもしれないという論文もありますが1日3gもとれば十分だろうと考えられます。

**1日1g減らせば、  
血圧は1mmHg程度低下する**

食塩制限によって、血圧はどのくらい下がるのでしょうか。その効果には個人差がありますが、食塩制限1g/日あたり、高血圧の収縮期血圧は1mmHg、拡張期血圧は0.5mmHgほど低下します。米国のDASH研究では1日の食塩摂取量が約9g、6g、3gの人を集めてみっていますが、ここでも食塩制限の降圧効果が証明されています(図4)。

食塩摂取を1g/日減らすというのは、個人のインパクトとしては小さいですが、日本人という大きな集団で見ると大きなインパクトになります。食塩を2~3g減らすと収縮時血圧は2mmHg低下し、循環器疾患の死亡者は2万人減少すると推計されます。また、減塩による循環器病の予防は、血圧低下による効果以上である可能性も高いとみられます。

同様の推計は米国でも行われており、3g/日の食塩制

限で循環器病の死亡者は、4.4~9.2万人減少するとされ、年間の医療費は年間100~240億ドルが節約されることになるとしています。

減塩によって得られる2~3mmHgの血圧低下は、循環器病を防ぎ、医療費の莫大な削減をもたらすことが期待できます。

**乳製品の摂取で血圧を下げる**

高血圧は食塩の他に、カリウム、カルシウム、マグネシウムといったミネラルの不足も関係があります。これらをしっかりとると、血圧が低下することがさまざまな研究で認められています。

野菜、果物にはカリウムやマグネシウムが多く、乳製品にはカルシウムが多く含まれており、高血圧の管理にはおすすめの食品です。米国のDASH研究では、コントロール食に比べて、果物・野菜の割合が多い食事で血圧が3~4mmHg低下、さらに低脂肪乳製品が多い食事は5~6mmHg低下します。

私も以前、カルシウムの補給と血圧低下の関係を調べたことがありますが、家庭血圧や、24時間血圧が1~2mmHg低下します。また、カルシウム摂取と心血管疾患、虚血性心疾患、脳卒中死亡率の関係をそれぞれ示した論文が今年発表されましたが、1000mg程度の摂取で一番死亡率が低く、少なすぎても多すぎても高くなるという結果でした。

日本人のカルシウム摂取量は500mg程度ですから、かなり不足気味です。牛乳や乳製品に含まれるカルシウムは、循環器病のリスクを低下させるためにもおすすめですが、さらに、牛乳に含まれるタンパク質やペプチドの血圧への効果も期待できます。

実際に乳製品の摂取量と高血圧発症のリスクを調べた研究のメタアナリシスでは、摂取量が多いほど高血圧になりにくいことが示されています(図5)。また、牛乳のタンパク質、カゼインが分解されてできるペプチドの一種、ラクトリペプチドの血圧への効果をメタアナリシスで見ると、3mmHg程度低下しています。

図4 食塩制限の降圧効果 (DASH-Sodium 研究)

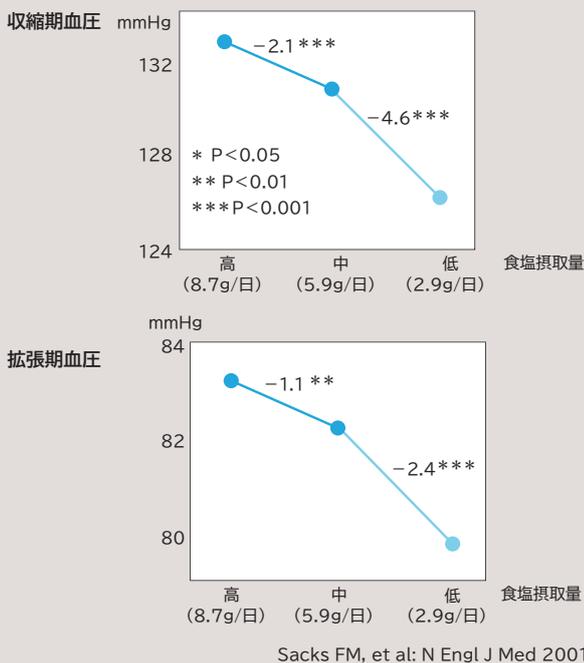
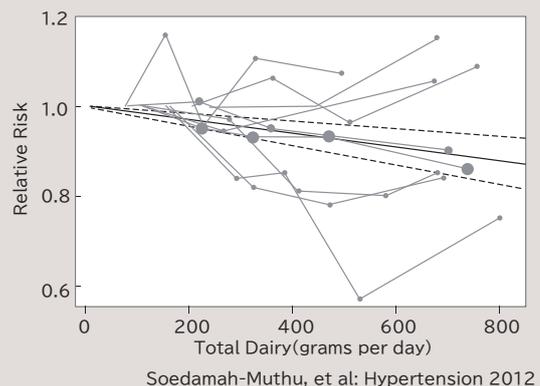


図5 乳製品の摂取量と高血圧の発症との関係：メタアナリシス



やはりメタアナリシスで牛乳の摂取量と心血管疾患のリスクとの関係を調べたものがありますが、いくつかの論文が示されていて、1はニュートラル、効果があったものが1よりも左側に位置しますが、全体的に左側に位置しており、心疾患リスクを低下させることが分かります（図6）。

日本でも乳製品の摂取量と心血管疾患の関係を調べた研究がいくつかあり、三つ紹介しましょう。

- ①Umesawa et al: JACC Study, Stroke 2006「カルシウム、乳製品の摂取が多いと脳卒中死亡が少ない」
- ②Umesawa et al: JPHC Study, Stroke 2008「カルシウム、特に乳製品による摂取が多いと脳卒中が少ない」
- ③Kondo et al: NIPPON DATA 80, J Epidemiol 2013「ミルク、乳製品の摂取が多いと心血管死亡が少ない」（女性）

これらはいずれもレベルの高い医学誌に掲載されたものです。これらのスタディは全て、いくつかの集団を合わせた分析で、メタアナリシスと同様に信頼性の高い研究と考えられます。

### 減塩実践のためのさまざまな取り組み

私は、日本高血圧学会の減塩委員会の委員長を務めており、高血圧の予防や治療のための食塩制限の啓発、推進活動を進めています。活動の4本の柱を「政治的・社会的取り組み」「集団に対する取り組み」「個別的取り組み」「広報活動」としています。

例えば政治的な取り組みとしては2年前、現在の食品表示をナトリウム量だけでなく食塩の含有量を全て表示するようにはしていただきたいという要望を、日本医師会や日本栄養士会など50以上の団体の賛同を経て、消費者庁などに陳情しました。現在も継続課題となっています。

減塩の一つの問題として、患者さんの意識と実際の摂取量が一致しないということが挙げられます。九州医療センターの成績では、高血圧の患者さんで減塩を意識している人の食塩摂取量は平均が9.4g/日、意識し

ていない人が10.6g/日となっています（図7）。意識している人はやや摂取量が少ないですが、それでも20g以上摂取している人もいます。

高血圧学会の減塩委員会では、高血圧の患者さんが実際にどれだけとっているのか調べた方が望ましいとして、食塩摂取量評価のガイドラインを昨年まとめています。

評価方法は尿のNa測定や食事調査などがありますが、正確さを求めると煩雑になり、簡単な方法では信頼性が低くなってしまふのが問題です。それでも患者さんの食塩摂取量を把握することが、減塩を進める上では重要で、いくつかの方法を推奨しています。

減塩委員会ではホームページも公開していて、報告書や減塩食レシピの本も出版していますので、ご参照ください。（[https://www.jpns.jp/com\\_salt.html](https://www.jpns.jp/com_salt.html)）

### おいしい減塩食の開発が大事

減塩を進める上では、おいしくなければ継続ができません。減塩食は味がなくてまずいというイメージがあり（実際にそうであることも多いですが）これが減塩の達成と継続が難しい理由の一つに考えられます。国立循環器病研究センターでは、「おいしい減塩食の開発と普及」「高血圧教室、料理教室」「減塩レシピなど企業との連携」といった減塩プロジェクトを進めています。

当センターでは、2005年から病院食の改革を目指して取り組みを行っています。病院では高血圧学会のガイドラインに沿って1日6g未満の減塩食としていますが、食事を楽しみにしてもらえよう、栄養士や調理師さんが、見た目や品数、盛り付けなどにも工夫をこらしたおいしい減塩食を作っています。また2012年末には、1食塩分2g未満の「国循の美味しい！かるしおレシピ」という本を発行しており、これも大変話題となりました。天然だしをしっかりと使っていて、多くの

図6 ミルクの摂取量と心血管疾患のリスクとの関係（メタアナリシス）

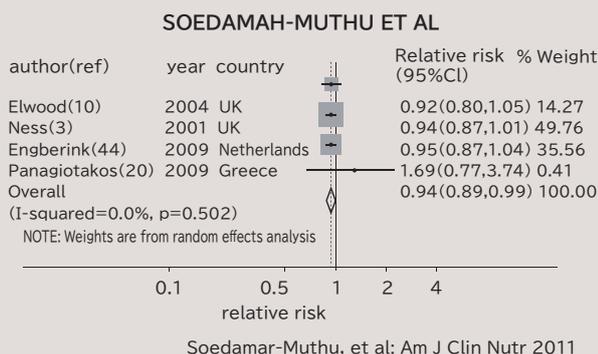
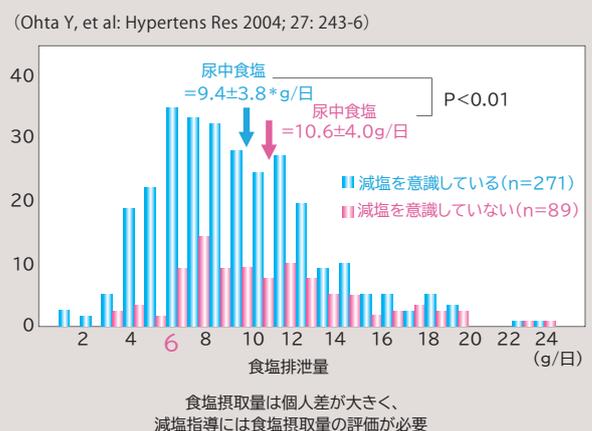


図7 日本人における減塩の意識と実践



方においしいと言っていたいています。こちらは0.1mLまで量れる「かるしおスプーン」がついています。

おいしい減塩食は他にも開発されています。牛乳を使った小山浩子さんの「乳和食」もおすすです(図8)。

本日お話ししたように、牛乳はそれ自体に血圧を下げる効果があることが米国の研究などからも分かっており、牛乳の摂取量が多い方がメタボリックシンドロームや循環器病のリスクが少ないという研究報告もなされています。

乳和食は、牛乳をうまく使ったおいしい和食で、減塩になるだけでなくカルシウムやタンパク質、他の栄養素の摂取も期待できます。私も味見をさせていただきましたが、おいしかったです。

こうしたおいしい減塩食を上手に組み合わせて、習慣的に減塩に取り組んでいただきたいと思います。

## セミナーゲストご挨拶

### 日本栄養士会専務理事 迫 和子さん

栄養士会では昭和40年代前後から、まずは北からとして減塩活動に取り組んできました。しかし、その減塩活動は現在、少し飽きられてきていて「減塩すなわちおいしくない」というイメージができていないのではないのでしょうか。

その中で、乳和食という新しいことばは、とてもインパクトがあります。新しい減塩のツールとして、私たち栄養士会もこれを活用して、研修会などなどをしながら、国民の方々に広く普及していきたいと思います。全国各地に栄養ケアステーションの整備が進められていますが、そこを拠点として、減塩活動をJミルクさんとともに、本気で取り組んでいきたい、と思っています。

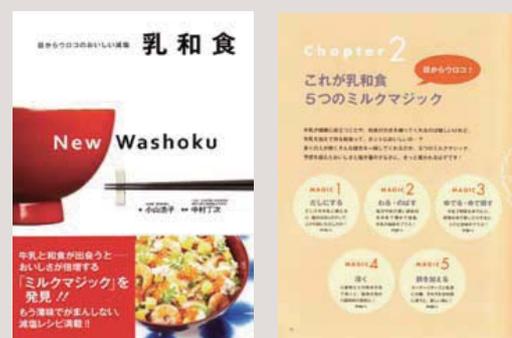
### 料理家・管理栄養士 小山浩子さん

数年前に、牛乳を和食に使えば塩分を減らしても全く薄味に感じないことに気づきました。牛乳のうま味成分は、薄味でもおいしく仕上がるマジックだったのです。以来、あらゆる和食に牛乳を取り入れ、試行錯誤を重ね、たくさんの方のご協力を得て、「乳和食」という新しい形でミルクの和食を提案することができました。

和食にミルクがあうの？という方が多い中で、いろいろなお話をさせていただき、高血圧改善のために少しでもお役に立てればと思っています。

これからも乳和食をどうぞ応援してください。

図8 「乳和食」



※掲載内容は、原則、開催当時のまま採録しています。また、講師の肩書も当時のまま掲載しています。

# 牛乳乳製品によるメタボリック症候群予防の可能性

～ランダム化比較研究の結果から～

医療法人財団健康院 健康院クリニック副院長 予防医療研究所所長 細井 孝之 氏

牛乳には「飲むと太る?」「コレステロールが高まる?」という漠然とした疑問があるようです。そこで、牛乳とメタボリック症候群との関連性について調べるために、日本人男性を対象としたランダム化比較研究を行い論文発表しました。牛乳乳製品が、生活習慣の改善による血圧の適正化を促進する可能性が示唆されました。

私の経歴として内科の血液学から、内分泌、代謝、抗加齢学があります。また肩書として臨床研究推進部長とありますように臨床研究全般にも関わってきました。本日は臨床研究について、特に牛乳乳製品についてお話をしたいと思います。タイトルのランダム化比較試験というのは、臨床研究の中でも最も厳密な部類に入る研究デザインです。そこで得られた成果について、グループを代表してご説明します。

## 臨床研究の分類について

臨床研究という言葉は、ヒトを対象とする研究全てを含みます。私たちは患者様を診察しますが、それは「診療」で、「研究」とは区別されます。診療は目の前の患者さんにベストを尽くすものですが、臨床研究の場合は何がベストか分からない状態で、将来の患者様に役立つことを目的として行われます。

臨床研究の分類は、大きく分けると横断研究と縦断研究があります(図1参照)。

横断研究の一つに観察研究があります。観察研究には今の状態を見るものと、これまでのことを振り返ってみる場合があります。何か積極的なことを加えてみるのではなく、観察的なものとなります。

今回のテーマで、2010年までの研究で日本人における観察研究の成果が出ています。本日の前半は、それを振り返ります。

また、縦断研究は、時間軸を定めて追っていくもので、何らかの介入、食事や治療などの手立てを加え

て、その後に追いかけてみるものです。その場合、全ての群に対して何かをやるという場合は対照が無しということになりますが、多くの場合は比較の対照を設けて行います。試験は、二つのグループ、もしくは三つ以上のグループで比較をしますが、その時のグループ分けが大事です。コンピューターの乱数表によってランダムに振り分け、いわゆる「無作為化」を行います。研究者の意図が入らないグループ分けです。

このように縦断研究で無作為化することが重要なのですが、そのようにして分けられた人がAグループか、Bグループか、全く分からない「盲検」という試験のタイプもあります。今回報告する試験は、牛乳を飲むか飲まないかですから、どちらのグループか分かるものです。したがって「非盲検」となります。

このように、牛乳乳製品のメタボリックシンドローム(以下メタボ)との関連について、縦断研究で無作為化をして非盲検で行った研究結果がこのたび、Journal of Nutritional Science and Vitaminology (JNSV) 5:305-312, 2014 に掲載されることになりました。これは日本栄養食糧学会と日本ビタミン学会が共同編集している英文誌です。

## メタボの仕組み

臨床研究としての位置づけについてお話ししました

図1 臨床研究の分野

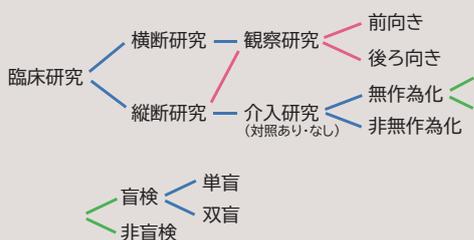


図2 カルシウムを多く含む食品

食品	1回使用量(g)	カルシウム(mg)
牛乳	200	220
スキムミルク	20	220
プロセスチーズ	20	126
ヨーグルト	100	120
干しエビ	5	555
ワカサギ	60	270
シヤモ	50	175
豆腐	75	90
納豆	50	45
小松菜	80	136
チンゲン菜	80	80

五訂増補日本食品標準成分表より

が、次に牛乳の研究についてご紹介しましょう。牛乳は重要なカルシウム源です。200gの中に、カルシウムが平均して220mgあります。他の食品、干しエビなどにも入っていますが、それらはたくさんは食べられません。吸収率も乳製品が優れています。

牛乳は、カルシウム源としても、タンパク源としても優れていることが分かっています。しかし、太るのではないか、メタボになるのではないかという疑問が提示されることがあります。

太るといっても、肥満には「皮下脂肪蓄積型肥満」と「内臓脂肪型肥満」があります。メタボにつながるのは後者です。CTでおへそのあたりの断面図を撮ると、腸のまわりに内臓脂肪がぐるぐると取り巻いているのが分かります。元をたどるとメタボの基準は、腹囲の内臓脂肪の量が面積として一定以上かどうかであり、おへそのあたりの断面図の内臓脂肪の面積をはかるのが最適です。内臓脂肪型肥満により、さまざまな疾患、特に心血管病を引き起こしやすくなった状態がメタボです。

メタボは、糖尿病や脂質代謝異常、それに高血圧が加わって引き起こされますが、それぞれの病気として程度が低くても内臓脂肪型肥満があることによって、それらによる心血管病の引き起こし方が増すこととなります。まだそれぞれの病名がつかない状態でも、内臓脂肪型肥満があれば心血管病を引き起こしやすくなります。心血管病は、心臓では狭心症や心筋梗塞、脳の血管が詰まる脳梗塞、出血する脳出血、足の動脈が詰まって動けなくなる閉塞性動脈硬化症があります。

動脈硬化の進展ですが、血管の内側に脂質などがたまる粥状（じゅくじょう）化が進むと血管の壁が厚くなって、表面も破けて血栓がたまり、それが飛散すると脳血栓、さらに脳梗塞になります。

日本人の死亡原因を見ると、がんに次いで心臓病や脳卒中が多いのはご存じの通りです。さらに、脳血管障害は、寝たきりの原因になりやすいわけです。動脈硬化においてはメタボの予防はとても重要です。

牛乳とメタボリック症候群がどういう関係にあるか、国内外で非常に注目され、さまざまなデータがあります。2005年に発表されたイランのデータは、牛乳乳製品の摂取状況と、メタボの該当者の割合を調べたものです。牛乳乳製品をとっている人ほど、メタボの該当者が少なくなっていることが分かります。米国でも同様の報告がありました。

## 日本人の横断研究結果

これが日本人にも当てはまるのか調べたのが、先ほど分類した臨床研究のうち横断研究のデータです。2010年に発表された上西先生らの研究で、牛乳をよく飲んでいるかどうかと、メタボの関係を調べたものです。

まず、牛乳乳製品摂取量ごとにメタボリックシンドロームの人の多さを分けてみました。女性は、一番飲んでいない人とある程度飲んでいる人の間で、すでに差が出ています。用量反応ではなく、牛乳を飲むか、飲まないかで決まってしまうような影響がありました。

これに対して男性は、同じく摂取量を4分割して少ない方から見えていくと、とり方が多いほどメタボになる

図5 牛乳乳製品摂取状況とメタボリックシンドローム該当者 (イラン)



メタボリックシンドローム：ウエスト囲（男102cm、女88cm以上）、低HDL-C（男40、女50mg/dL以下）、高TG（150mg/dL以上）、高血圧（130/85mmHg以上）、高血糖（空腹時血糖110mg/dL以上）のうち三つ以上当てはまる場合  
Azadbakht L et al. Am J Clin Nutr 2005;82:523-30 より作図

図3

### “メタボ”=メタボリックシンドローム metabolic syndrome

内臓脂肪型肥満により、さまざまな疾患、特に心血管病を引き起こしやすくなった状態。

心血管病:狭心症、心筋梗塞、  
脳梗塞、脳出血、閉塞性動脈硬化症

動脈硬化による疾患

図4

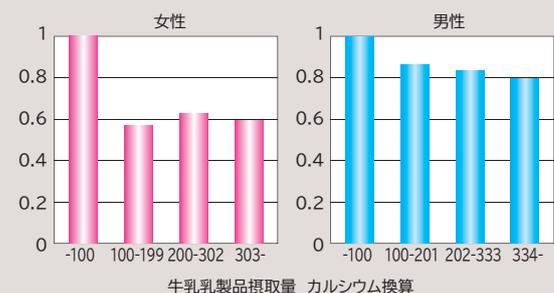
心血管病:  
狭心症、心筋梗塞、脳梗塞、脳出血、  
閉塞性動脈硬化症

動脈硬化による疾患

肥満 高血圧 耐糖能異常 脂質代謝異常  
(糖尿病) (高コレステロール・中性脂肪)

図6 牛乳乳製品摂取量とメタボリックシンドロームの関連

メタボリックシンドロームのリスク (オッズ比)



\*年齢・エネルギー摂取量・アルコール摂取量、および身体活動量で調整。

上西ら 2010

人が少なそうです。しかし、統計学的な有意差はありませんでした。男女差があることが分かったわけです。

メタボを構成する項目として、腹囲、収縮期血圧、中性脂肪、HDLコレステロールと牛乳摂取量の関連についても調べています。その結果、女性の腹囲について、牛乳製品をとっているかないかで、結果が分かれることが分かりました。また、収縮期血圧と中性脂肪では、とっているグループほど低い、という結果です。善玉コレステロールは、とっているグループほど多いという結果でした。牛乳を飲んでいるグループほど良い結果が、この横断調査で得られました。男性については、同様の傾向は見られたけれども有意差はありませんでしたが、血圧については用量依存性が認められ、牛乳製品をとっているほど低いという傾向がありました。収縮期血圧、拡張期血圧ともそうです。

これが大規模な横断研究の結果です。

## 縦断研究—ランダム化比較試験

以上が横断研究ですが、牛乳摂取との因果関係は分かりません。横断研究のデータを裏付けるためには、縦断研究が求められました。スタートラインをそろえてグループ分けを行い、牛乳を飲むか飲まないかという介入の効果を無作為に分けたグループ間で前向きに

図7 牛乳製品摂取量とメタボリックシンドローム判定項目との関連

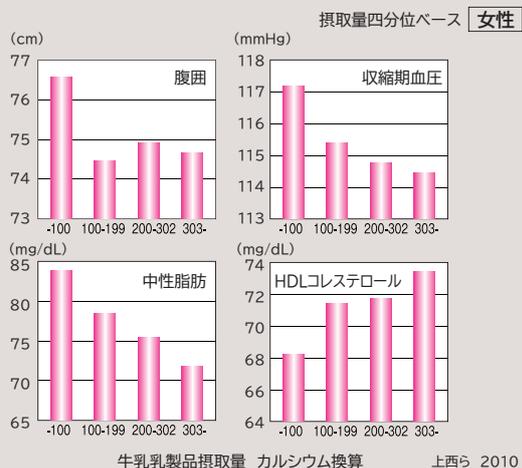
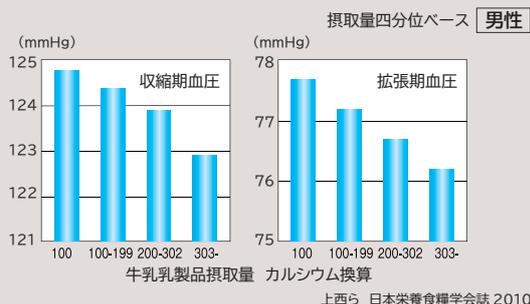


図8 牛乳製品摂取量とメタボリックシンドローム判定項目との関連



見ていく、という研究です。この研究はデザインも難しく、実施自体も困難を伴います。今回はさまざまな分野からエキスパートが集まり、研究委員会を立ち上げて実行しました。

研究に当たっては、UMINの臨床研究登録を事前に行いました。この時の日本語のタイトルが、「メタボリックシンドローム指標に対する牛乳長期摂取の効果についてのランダム化比較研究」という題目です。

研究は、京都大学の田中司朗先生、女子栄養大学の上西一弘先生と石田裕美先生、東京大学から現在中央大学に移られた生物統計の第一人者である大橋靖雄先生、糖尿病代謝疾患研究のトップの先生である東京大学付属病院の院長の門脇孝先生、そして折茂肇先生は老年医学、骨粗鬆症の第一人者です。

UMINというのは大学間の情報共有のシステムで、元は東大から始まり、現在は全国の組織です。臨床研究をする場合は、このようなデータベースに登録して第三者に内容をオープンにすることが求められます。これをしないと臨床研究の論文発表はできません。試験を開始する前にさまざまな条件が整っているかどうか、第三者チェックが必要だということなのです。その試験結果の論文が受理され、10月に公表されたのが次のタイトルです。

論文タイトルは「24週間、乳製品を使って、腹囲、血圧、血糖、脂質についてメタボをもっている日本人男性についてランダム化試験」です。

この研究の特徴は、男性でかつ喫煙者を除いたランダム化比較試験であるということです。栄養指導を行う場所、体格などを調整してランダム化しています。検査スケジュールはエントリー時、開始後12週、24週の計3回です。

図9

Tanaka S, Uenishi K, Ishida H, Takami Y, Hosoi T, Kadowaki T, Orimo H, Ohashi Y  
A Randomized Intervention Trial of 24-week Dairy Consumption on Waist Circumference, Blood Pressure, and Fasting Blood Sugar and Lipids in Japanese Men with the Metabolic Syndrome.  
Journal of Nutritional Science and Vitaminology  
5:305-312, 2014

図10 主な適格基準

選択基準 年齢20歳以上60歳以下の男性  
エントリー検査結果が下記の指標に二つ以上該当する者を対象者とする。  
BMI 25kg/m<sup>2</sup>以上、腹囲 85cm以上、総コレステロール 200mg/dL (≒DL120mg/dL)以上、空腹時中性脂肪 150mg/dL以上、空腹時血糖値 100mg/dL以上、収縮期血圧 130mmHg または拡張期血圧 85mmHg以上

24週の間、継続的に牛乳製品の摂取が可能な者

主な選択基準は、年齢20歳以上60歳以下の非喫煙者男性でエントリー検査結果がメタボの基準に二つ以上該当する、24週の間、継続的に牛乳乳製品の摂取が可能であることです。アレルギーやその他、病気を持つ人は除外しました（図10）。

次に牛乳乳製品摂取群と、摂取をしない食事指導群に分けます。牛乳を飲まない人についても、適正なエネルギーおよび栄養摂取になるような食事指導をしています。

牛乳乳製品の摂取群は毎日 400g の牛乳または、乳製品を配達して摂取していただき、さらに適正なエネルギーおよび栄養素摂取になるような食事指導を行いました。

両群とも栄養指導を徹底させており、食事記録の写真により栄養計算し、栄養指導に用いたことが大きな特徴です。

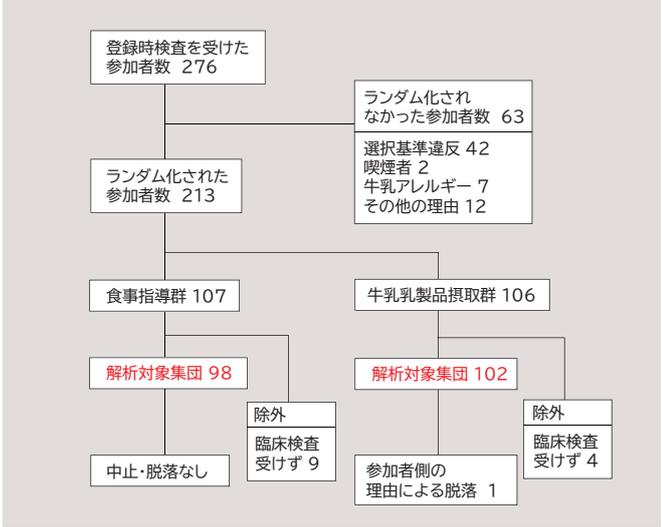
評価項目は次の通りです。

- 体重、腹囲、体脂肪率
- 空腹時血糖値、HbA1c
- 総コレステロール、LDL コレステロール、HDL コレステロール、空腹時中性脂肪
- 収縮期血圧、拡張期血圧
- 生活習慣アンケート、運動調査票、睡眠調査票

### 図11 栄養指導の方法

- 介入前に栄養状態のアセスメントを実施し、指導目標を設定  
指示エネルギーおよび栄養素量=目標体重×基礎代謝基準値×1.5
- 介入直前に25～30人単位の集団栄養指導を実施
- 介入期間中はWebツールによる個別栄養指導  
最初の2週間は週1回、3週目以降は2週に1回  
(改善状況が不良な場合は週1回を継続)  
前週の食事記録を基にwebツールを用い栄養指導  
食事記録の写真により栄養計算  
12週時点で指導目標の修正

### 図12 登録、ランダム化、追跡のフロー



運動調査票ですが、運動量について、METsという単位を用いて定量化しているのも、この研究の特徴です。

最初の登録時に検査を受けた参加者数は276人でした。そこから選択基準に当てはまらない人は除外しました。また、試験の途中でも脱落した人を除いたので、最終的な解析対象集団は食事指導群で107人、牛乳乳製品摂取群で98人です。

次に対象者特性を図13に示します。両群とも平均年齢42歳弱、腹囲は93cmで違いはありません。高血圧や脂質異常症について両群に偏りなく入っています。また、運動量について1METsは安静にして座っている状態、3METsはある程度動いている状態です。こうしてさまざまな項目を比較し、両群に偏りなく分布していることを確認した上で、試験を進めました。

次に結果です（図14参照）。牛乳乳製品摂取群で牛乳乳製品の量は当然多くなっていますが、他は変わりません。エネルギーの総量は2群間で変わらないよう栄養指導をしており、1844kcal、1855kcalと両群とも試験前よりも抑えられたカロリーで統一しています。

### 図13 対象者特性

	食事指導群 (N=98)		牛乳乳製品摂取群 (N=102)	
	平均/人数	SD	平均/人数	SD
年齢 (year)	41.7	±7.1	41.7	±7.5
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	26.8	±2.9	27.2	±3.9
25to30kg/m <sup>2</sup>	64	(65.3)	56	(54.9)
30kg/m <sup>2</sup> 以上	11	(11.2)	18	(17.6)
腹囲 (cm)	93.1	±7.0	93.7	±8.4
85cm 以上	91	(92.9)	89	(87.3)
高血圧	24	(24.5)	32	(31.4)
服薬	5	(5.1)	9	(8.8)
2型糖尿病	0	(0.0)	0	(0.0)
脂質異常症	70	(71.4)	58	(56.9)
服薬	5	(5.1)	3	(2.9)
牛乳摂取による下痢など	21	(21.4)	33	(32.4)
運動量 3METs-hr/week 以下	64	(65.3)	62	(60.8)

カッコ内は%

### 図14 主たる解析の結果

主要評価項目 全体の検定	食事指導群 (N=98)		p	牛乳乳製品摂取群 (N=102)		p
	登録時	24週		登録時	24週	
腹囲 (cm)	93.1	89.9	<0.01	93.7	92.3	<0.01
収縮期血圧 (mmHg)	126.9	122.9	<0.01	130.0	125.1	<0.01
拡張期血圧 (mmHg)	79.7	76.5	<0.01	81.9	78.5	<0.01
中性脂肪 (mg/dL)	159.3	153.8	0.61	135.7	141	0.47
HDL-C (mg/dL)	49.2	50.7	0.02	51.7	51.5	0.70
空腹時血糖	87.5	84.7	<0.01	90.4	88.0	<0.01
副次評価項目						
体重 (kg)	79.7	77.1	<0.01	80.4	79.4	<0.01

また、牛乳乳製品摂取量が多くなるため、カルシウムの摂取量が大きく変わります。食事指導群は24週間で1日341mg、牛乳乳製品摂取群では667mgと摂取による差が出ています。

総摂取カロリーと運動量が変わらず、牛乳乳製品の摂取とカルシウムの量だけが変わるといのが、この介入のポイントです。カルシウム摂取量は牛乳乳製品摂取群では格段に増えています。

そして、メタボ関連の指標ですが、腹囲、血圧は両方で低下が見られました。栄養指導の効果と思われま。体脂肪についても改善傾向が見られました。

### 牛乳乳製品は食生活、 運動習慣効果を後押しする

この表から血圧を取り出すと、24週後で収縮期血圧は2群間で差がありませんでした。

そこで両群において、過体重と適正体重に分けてさらに詳しく解析してみました。もともとの体重が適正であった方で、食事指導群と牛乳乳製品摂取群を比較すると、大きな差がありました。

つまり、体重コントロールの良い方は、牛乳乳製品摂取で血圧がより下がる、という結果になります。体重が重すぎると、牛乳乳製品の効果はあまり見られなかったということになります。

さらに、運動量で解析をしました。運動量を3METs

を境として低運動量と高運動量に分けて、4群にして解析した図を示します。この結果、運動量が多いと、牛乳乳製品を摂取した群で血圧が下がるということが有意に出来ました。

このデータが示すのは、もともと運動習慣のある方が牛乳乳製品をとると、さらに血圧コントロールに効くということです。

以上の結果を次にまとめます。

- 両群ともに
  - 24週後、エネルギー摂取量は2150kcalから1850kcalへ減少
  - PFC比率など他の食品・栄養摂取量に群間差はない
- 牛乳乳製品摂取群では
  - 牛乳摂取率は90%以上
  - カルシウム摂取量は300mgから650mgへ増加

\*両群ともに  
腹囲、収縮期血圧、拡張期血圧、空腹時血糖、体重、体脂肪率、HbA1c、LDL-C、総コレステロールに有意な改善が見られた。

\*牛乳乳製品摂取群では  
適正体重者、適度な運動実施者で、牛乳乳製品の摂取により血圧がより低下した。

これを一言でまとめると、「牛乳乳製品による食生活・運動習慣効果の後押し」ということが結果としていえるでしょう。

図15 収縮期血圧の推移 (体重指標)

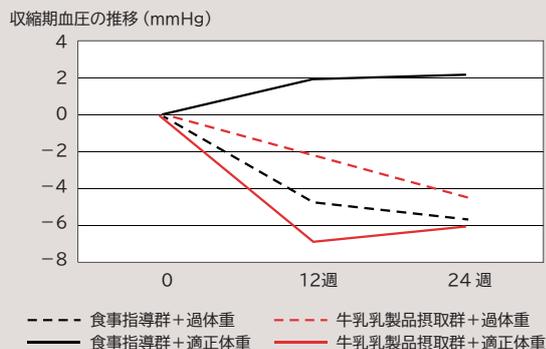


図16 収縮期血圧の推移 (運動量指標)

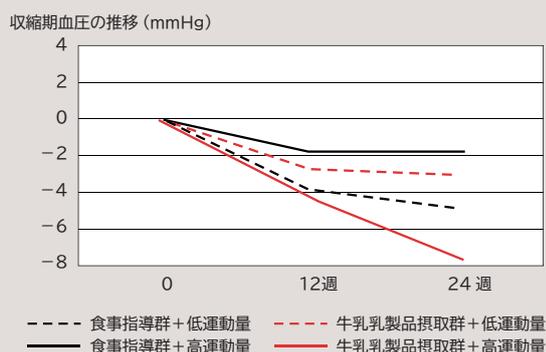


図17

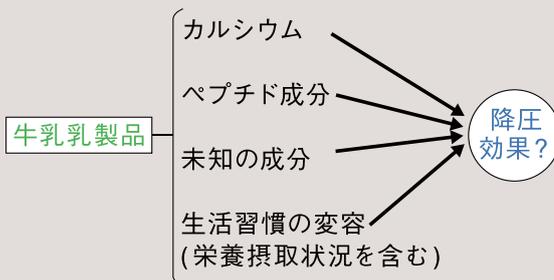
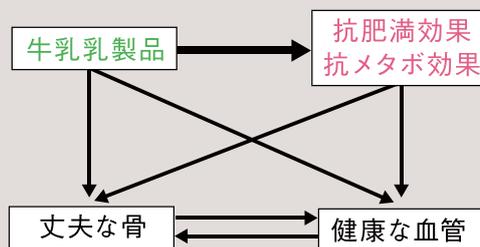


図18



牛乳乳製品にはさまざまな有効成分が報告されていますが、主な効果はカルシウムによるものと考えられます。カルシウムが直接、あるいは副甲状腺ホルモンなどに働きかけて降圧効果を示すのではないかという報告があります。

また、ペプチド成分や未知の成分そのものに降圧効果があるのではないかとされています。今回の結果は、どの成分が降圧効果を示すのかというものではありません。今後も作用メカニズムについてはまだまだ注目すべきだと思います。

牛乳乳製品をとることで生活習慣病全体の改善につながることも期待でき、さらなる研究が必要かと思えます。

以上、牛乳乳製品摂取によってメタボの構成要因、特に血圧への影響が見られた、というのが本日の報告のポイントです。牛乳はそもそも骨の健康に良いものですが、メタボの予防にもつながり、ひいては血管の健康、全身の健康に役立つ可能性が示唆されました。

※掲載内容は、原則、開催当時のまま採録しています。また、講師の肩書も当時のまま掲載しています。

## 牛乳・乳製品摂取とがん・循環器疾患・糖尿病等の生活習慣病

岐阜大学大学院医学系研究科教授(疫学・予防医学分野) 永田 知里 氏

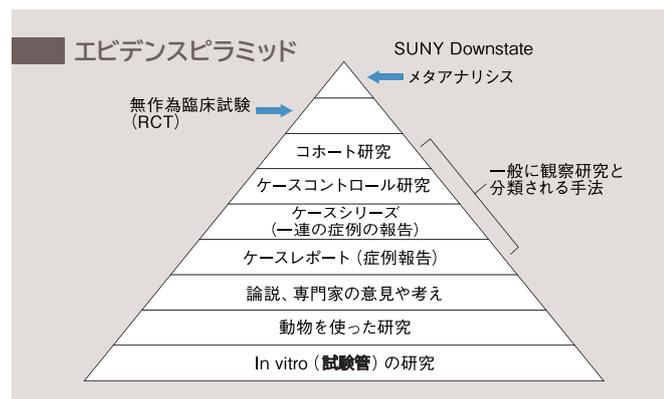
がんや循環器疾患、糖尿病などの生活習慣病の発症には、食習慣が大きく関与すると考えられています。中でも牛乳・乳製品の摂取が、これらの疾患発症に及ぼす影響について興味を持たれています。牛乳や乳製品をどのくらい摂取していると、生活習慣病になりやすいのか、なり難いのか、その答えを導くためには人を対象とした疫学研究が必要となります。ここでは、大規模な集団を対象に長年追跡して生活習慣病の発生を把握するコホート研究を中心に、その知見をご紹介します。

本日は生活習慣病の中でも、がん、循環器疾患、糖尿病を取り上げ、食習慣との関わりについてお話しします。牛乳・乳製品をとると、これらの病気になりやすくなるのか、リスクは減るのか、その問いに答えるためにさまざまな研究が行われています。

研究のデザインに応じて、エビデンス（証拠性）の強さは違います。これを示したのがエビデンスピラミッドです。

一番下にあるのがin vitro(試験管)の研究です。ここでは細胞レベルで何が起きているのかを知ることはできません。これに人間に当てはまるわけではありません。その上に「動物を使った研究」「専門家の意見」とレベルが上がっていき、「コホート研究」（疫学研究として人を対象とした人数の多い観察研究）が位置づけられます。

さらに上にあるのが無作為臨床試験（RCT）です。人を対象に実験を行うもので、例えばこちらのグループは毎日牛乳をある量飲む、こちらは飲まないとして、他の食生活、ライフスタイルは同じようにして調べていきます。実験なので証拠性は高く効果などはよく分かりますが、生活習慣病のように長年をかけて病気になることを調べるには向きません。ですからRCTよりもちょっとエビデンスは落ちるけれども、コホート研究の結果から評価していこうということになります。なお、メタアナリシスについては、また後ほど詳しくご説明しましょう。



### コホート研究で示される 相対危険度

コホート研究について、一番分かりやすい喫煙を例にみていきましょう。最初に何万人かいる集団(コホート)に対して、タバコを吸っているか、過去に吸ったことがあるか、全く吸ったことがないか、喫煙に対する情報を得ます。これをベースラインとしてその後を追いかけていくと、どのグループにも肺がんになる方がいます。

もし、喫煙が肺がんに関係があるのなら、非喫煙者が肺がんになる率よりも、喫煙者が肺がんになる率の方が高いということになります。単純な考え方ですが、非喫煙者が10万人に100人が肺がんになることを1とすると、喫煙者が10万人に400人が肺がんになれば、相対危険度は4になると計算をします。1より高ければリスクは高く、1よりも低い、例えば0.5であれば半分となります。非常に分かりやすいのですが、結果を得るには時間がかかり、何万人もの方を追いかけます。

なお、実際に喫煙は肺がんのリスクファクターであり、これまでの研究からタバコを吸っている人は、吸わない人に比べて相対危険度は4.5で、4.5倍肺がんになりやすいとされています。

こうした疫学データは、日本でもかなりそろってきました。日本疫学会のウェブサイトにも掲載されており、1万人以上、5年間以上フォローしたコホートが紹介されています。この中で、高山スタディ（高山市住民を対象としたコホート研究）は私たちが関わっているものです。これらのコホートの結果から、生活習慣病、特に食習慣として牛乳、乳製品との関連についてご紹介したいと思います。

人は、さまざまな要因で生活習慣病になるのですが、その暴露因子としては、性別、年齢、婚姻状態、身長、体重、喫煙、既往歴、食習慣、運動習慣、職業、遺伝子、月経、出産歴、パーソナリティなどがあり、全体を聞いて生活習慣の関与を調べていきます。この中で牛乳、乳製品を多くとった、少なくともとったということを評価するため、食事摂取調査には大変苦勞をしています。

## 食生活の評価は FFQを用いて

ふだんの食生活をどのように評価するのか、その一つには食事記録をとってもらおうということがあります。こちらの調査票は、飲んだり食べたりしたものの量を全て書いてもらうもので、これは記録する側は大変です。小さいコホートでは協力してもらえますが、大きなコホートは食物摂取頻度調査票（FFQ）を用いるのが一般的です。

FFQは、料理の名前が出され1年間でどのくらい食べたか、頻度を聞いていきます。1回に食べる量を写真のどれに当たるか、量も聞いていますが、繰り返し聞くことで各栄養素などを推定しようとする方法です。高山の調査票の場合は169項目聞いているので、お答えいただくだけでも40分近くかかりますが、先ほどの食事記録よりは簡単なので、受け入れてもらえます。この回答によって1日当たりの栄養素と食品摂取量が分かります。総カロリー、脂肪、タンパク質など各栄養素とともに、牛乳・乳製品など個別の食品の摂取量も分かります。

こんなに簡単に聞いて、ふだんの食生活が把握できるのかと思われるかもしれませんが、FFQについて妥当であるか、信頼性が高いかは、各研究者が紹介しています。私たちの調査票の結果も、他の食事の評価法と比較して相関が高く、このFFQ調査票でよしとすることを確認をしています。特に牛乳・乳製品の調査は食事記録との相関が良く、妥当に評価ができます。

## コホート研究－牛乳・乳製品摂取と循環器病、糖尿病

それでは高山スタディの結果について、ご紹介していきましょう。高山市は岐阜市から電車で2時間ほどの小京都と呼ばれる美しい街です。1992年にライフスタイル調査票で調査を行い、その後16年間追跡を行い、牛乳・乳製品摂取量と循環器疾患での死亡との関連性を調査しました。牛乳・乳製品の摂取量によって4グループに分けて、摂取量の一番低いところを1とし

たときに相対危険度はいくつになるかを調べたのが、次のグラフとなります。

男性は相対危険度が少し上がっているように見えますが、統計的な有意差は無く関連性は認められませんでした。女性についても関連性は認められませんでした。

続いて糖尿病について、牛乳・乳製品の摂取量が最も多いグループでは、低いグループと比べて、女性では12%減りましたが統計的な有意差はありませんでした。

以上のように高山スタディでは統計的に有意差はなかったのですが、他のコホートの研究結果では差があります。

\*The NIPPON DATA80は、1万人以上、24年間の追跡調査で循環器疾患によって892人の方が亡くなっています。このうち牛乳・乳製品摂取との関連を調べたところ、男性では関連性はありませんが、女性では牛乳・乳製品の摂取量が多いグループでは2割ほど相対危険度が下がっています。ここでは統計的に有意な差があり、リスクが下がったという解釈になります。

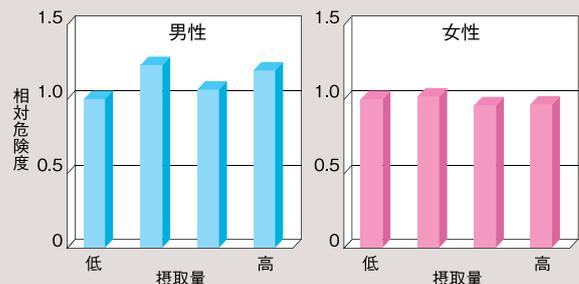
\*6府県コホートは、22万人以上、15年間の追跡調査を行い脳卒中死亡との関連について見えています。ここでは牛乳の摂取頻度で三つのグループに分けて見っていますが、最も頻度の高いグループ（1週間で牛乳を4回以上摂取）では脳卒中の相対危険度が2割下がっており、統計的に有意といえます。脳卒中は脳出血と脳梗塞がありますが、どちらもリスクが下がったという結果になっています。

\*JACCスタディは、9万5千人で21年間の追跡調査で、牛乳摂取頻度と循環器疾患死亡の関連を調べており、ほぼ毎日牛乳を飲んでいる男性は相対危険度が0.89とリスクが下がっています。リスクの差は少ないのですが、統計的に分析対象数が多く有意差があるとなっています。ただし、女性では関連がありませんでした。

\*JPHCスタディは、糖尿病発症について牛乳・乳製品摂取との関連を調べています。男性では関連性はなしですが、

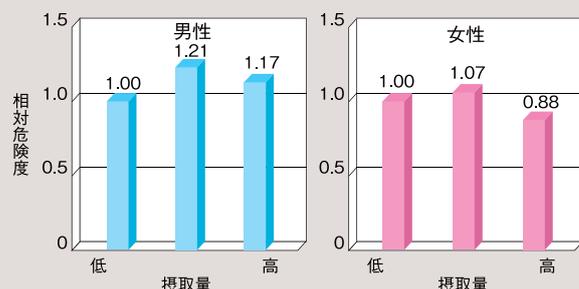
高山コホート（牛乳・乳製品と循環器疾患死亡）

n=29,079、追跡16年、CVD死亡 n=1,678

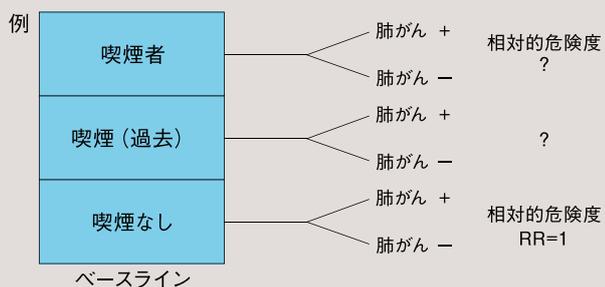


高山コホート（牛乳・乳製品摂取と糖尿病発症）

n=13,525、追跡10年、DM発症 n=438



### コホート研究



女性では多くとる人ほどリスクが下がるという結果が出ています。最も摂取量の高いグループでは相対危険度が0.71となっています。

以上のようにいくつかの研究をざっと見ていくと、牛乳・乳製品摂取によって疾病のリスクを有意に上げている結果はありませんでした。糖尿病、循環器疾患については下げる傾向にはありましたが、どの研究も同じ結果ではなくばらつきがありました。

## メタアナリシス—牛乳・乳製品摂取と循環器疾患、糖尿病

これらの研究を全体でどのように評価をしようかというときに、システマティックレビューという段階に入ります。ある研究では相対危険度が1より低く、ある研究で1より高いなどとばらつきが出る場合、方法論によっては間違った答えが出てくることもあります。このため信頼できる研究対象に絞って、得点化して平均値を出す手法で評価します。これを、メタアナリシスといいます。

牛乳・乳製品と疾病の関連については、ご興味があると思いますが、残念ながら日本ではメタアナリシスをやっていません。ここでは、海外で行われた三つのメタアナリシスを紹介します。

まずは循環器疾患および糖尿病のメタアナリシスです。

次のスライドは、コホート研究に絞って行われたメタアナリシスで、心疾患では12研究のうち牛乳・乳製品の摂取量が高いと相対危険度は8%ほど下がったという結果です。また、脳卒中は11研究による解析で相対危険度は21%低下、糖尿病は15%ほどリスクが下がり、これら疾患で有意にリスクを下げていることが分かります。

次にお見せするのは循環器疾患のメタアナリシスです。

これまで高摂取、低摂取と区分してきましたが、具体的な量反応関係を見たいと思われるかもしれません。以上のメタアナリシスでは、四つのコホート研究に絞って200mLにつきどのくらい変化するかを評価したものです。心疾患と脳卒中を合わせた相対危険度は、1日牛乳200mLを摂取した場合に0.94と下げています。これは心疾患や脳卒中だけを見るとリスクを下げ

ているように見えますが、研究が足りず統計的に有意ではありません。ただし、リスクを上げるような結果にはなっていないという傾向は分かります。

また、牛乳・乳製品摂取と糖尿病について2013年に発表されたメタアナリシスもありますが、1日200gの摂取につき相対危険度が0.88と低脂肪の方がリスクの低下が大きく見えます。

以上がコホート研究によるメタアナリシスです。日本で行われたものではありませんが、日本と海外の傾向はある程度似ていて、循環器疾患のリスクを下げるのが分かります。なお、牛乳・乳製品の摂取によって、循環器系のマーカーを動かすことでリスクを下げるのではないかと予想され、研究も行われていますが、今のところ強い傾向が確認されているわけではありません。

## メタアナリシス—牛乳・乳製品摂取とがん

次に牛乳・乳製品摂取とがんについて、二つのメタアナリシスを紹介しましょう。まずは前立腺がんについて、牛乳・乳製品の摂取量が多いと相対危険度は1.09で、なりやすいという結果がでています。

低脂肪牛乳、チーズの高摂取群も相対危険度は1.14、1.07と高い傾向が見られます。次に大腸がんは牛乳・乳製品を多くとっていると相対危険度が0.81と有意に下がります。これが、チーズになると統計的には有意な差はありません。

このように、ある食べ物が特定のがんのリスクを上げるのか、下げるのか、世界の専門家たちが集まったジャッジで一番権威があるのがWCRFによる「Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer」です。最新のものは2007年で、がんについて、下記の通りまとめています。

これを見ると、牛乳は大腸がんのリスクを低下させる「可能性大」だが、牛乳・乳製品は前立腺がんのリスクを上昇させる「可能性あり」とまとめています。なお、チーズは大腸がんのリスク上昇の「可能性あり」ですが、その後の研究でそれほどリスクを上昇させる可能性は高くないのではないかとされ、今後研究が増えるたびにレビューが行われ、次は2017年に出て

### 牛乳・乳製品摂取と循環器疾患および糖尿病のメタアナリシス

-Elwood et al, Lipids 2010

- 心疾患(12研究、参加者283,482、cases 16,212)  
高摂取 RR=0.92(95%CI 0.80-0.99)
- 脳卒中(11研究、参加者587,690、cases 9,725)  
高摂取 RR=0.79(95%CI 0.68-0.91)
- 糖尿病(5研究、参加者184,454、cases 7,121)  
高摂取 RR=0.85(95%CI 0.75-0.96)

### 牛乳・乳製品摂取と循環器疾患のメタアナリシス

-Soedamah-Muthu al, Am J Clin Nutr 2011

- 心疾患+脳卒中(4研究、参加者13,518、cases 2,283)  
牛乳200ml/dにつき RR=0.94(95%CI 0.89-0.99)
- 心疾患(6研究、参加者259,162、cases 4,391)  
牛乳200ml/dにつき RR=1.00(95%CI 0.96-1.04)
- 低脂肪乳製品200g/dにつき RR=0.93(95%CI 0.74-1.17)
- 脳卒中(6研究、参加者375,381、cases 15,554)  
牛乳200ml/dにつき RR=0.87(95%CI 0.72-1.07)

くと思います。

欧米人と日本人ではかなり食習慣が異なるため、牛乳・乳製品の摂取とがんとの関連は日本人のデータが必要です。

前立腺がんとのコホート研究でJPHCスタディでは、牛乳・乳製品摂取と前立腺がんを見ると、リスクが高く有意に上がります。これを牛乳・ヨーグルト摂取で分けてみてもリスクが上がります。

また、大腸がんは、コホート研究ではなく、エビデンスがやや下がるケースコントロール研究になりますが、牛乳・乳製品では摂取量が多いほどリスクを下げる結果のものがあります。また、牛乳・その他の乳製品では有意ではありませんが、牛乳は下げる傾向にあり、チーズは分からないという結果も出ています。

こうした日本の研究をまとめてジャッジしようとしたのが、国立がん研究センターの笹月静氏が班長を務める「科学的根拠に基づく発がん性・がん予防効果の評価とがん予防ガイドライン低減に関する研究」です。私もこの班に所属しており、ありとあらゆる食品や栄養素で、さまざまながんとの関連を評価しようとしています。

しかし、この研究では今のところ、食事とがんとの関連が「確実」というものではありませんでした。牛乳・乳製品と前立腺がん、大腸がんとの関連は、「データ不十分」となっています。これは先のWCRFの指標である「可能性なし」ではなく、データ少なく現段階ではまだ分からないことを意味します。

循環器系の疾患との関連ではかなりデータはあります。その一方で、今後はがんについてコホート研究がもっと発表されて、メタアナリシスによってリスクを上げるか下げるかを突き止めていきたいと思っています。

参照) 日本における大規模コホート研究  
\*JPHCスタディ (多目的コホート研究) …厚労省助成により1990年から開始され、現在は国立がん研究センターが実施  
\*JACCスタディ…文部省助成により1988年に開始され、45地域の住民が対象  
\*NIPPON DATA…全国約300カ所保健所管内の地域住民が対象

### 牛乳・乳製品摂取と大腸がんメタアナリシス コホート研究

-Aune et al, Ann Oncol 2012

- 牛乳・乳製品 (12 研究、参加者 1,170,942、cases11,579)  
高摂取 vs 低摂取 **RR=0.81(95%CI 0.74-0.90)**
- 牛乳 (10 研究、参加者 655,483、cases5,011)  
高摂取 vs 低摂取 **RR=0.83(95%CI 0.74-0.93)**
- チーズ (7 研究、参加者 177,551、cases1,635)  
高摂取 vs 低摂取 **RR=0.94(95%CI 0.75-1.18)**

### 牛乳・乳製品摂取とがん

(WCRF/AICR,2007)

	リスク低下		リスク上昇	
確実				
可能性大	牛乳	大腸	高カルシウム食	前立腺
可能性あり	牛乳	膀胱	牛乳、乳製品 チーズ	前立腺 大腸
可能性なし				

### 牛乳・乳製品摂取と前立腺がんメタアナリシス コホート研究

-Aune et al, Am J Clin Nutr 2015

- 牛乳・乳製品 (15 研究、参加者 848,395、cases38,107)  
高摂取 vs 低摂取 **RR=1.09(95%CI 1.02-1.17)**
- 牛乳 (低脂肪除く) (8 研究、参加者 448,719、cases19,664)  
高摂取 vs 低摂取 **RR=0.92(95%CI 0.85-0.99)**
- 低脂肪牛乳 (6 研究、参加者 432,943、cases19,430)  
高摂取 vs 低摂取 **RR=1.14(95%CI 1.05-1.25)**
- チーズ (11 研究、参加者 887,759、cases22,950)  
高摂取 vs 低摂取 **RR=1.07(95%CI 1.01-1.13)**
- 乳製品以外のカルシウム (4 研究、参加者 442,796、cases13,067)  
高摂取 vs 低摂取 **RR=0.91(95%CI 0.79-1.05)**

※掲載内容は、原則、開催当時のまま採録しています。また、講師の肩書も当時のまま掲載しています。

# 日本人の栄養と牛乳・乳製品

神奈川県立保健福祉大学 学長 中村 丁次 氏

日本人の新たな栄養問題として、「過剰栄養」と「低栄養」が混在した「栄養障害の二重負荷(Double burden of malnutrition:DBM)」がクローズアップされています。一方、これまで牛乳・乳製品は食事の欧米化の象徴的食品として、生活習慣病予防のために避けるような傾向もありましたが、これは科学的根拠が薄いことが明らかになってきました。むしろ最近では「フレイル(低栄養状態が深刻になり全身の体調や体力を含めた脆弱状態のこと)」予防として、良質なタンパク質を含む牛乳・乳製品の摂取が注目されています。

## 人類にとって栄養学は必要か

本日は、栄養の問題について長年考えてきた立場から、「牛乳と栄養」についてお話したいと思います。

栄養に長く取り組んでいると最近、「果たして栄養学は人類にとって必要か」と考えるようになってきました。人間以外の動物は、これがいいとか悪いとか考えて食べることはありません。例えばパンダは、笹の葉しか食べないのに筋肉隆々になります。

しかし、人は卵や肉などを食べなければ筋肉はつかず、他動物に比べると特異的な食事、とてつもない雑食をします。人類の祖先はサルから進化したホモサピエンスですが、雑食性を手に入れることで進化した人間となりました。その過程で、食経験によって毒のあるものは分離し、食べられる動物や植物を選んで食物としてきました。これらの食品は個々にエネルギーや栄養素を人間に供給してくれますが、これさえ食べれば健康になれるような魔法の食品はいくら探しても見つかりませんでした。

それでも、もし完全栄養食に近いものを挙げよと言われたら、私は間違いなく「牛乳」と答えるでしょう。なぜならば、人類は授乳だけで生きられる時期があるからです。授乳から離乳して初めている色々な食品をとるようになり、個々の食品によって足りないものを補完していきます。

こうして人間は雑食性を手に入れると同時に、どういう食べ物をどれだけ選べば本当に健康にいいのか、知恵

が必要となりました。何も考えないで食べられる動物には、栄養学は必要なかったというわけです。

## 新たな栄養問題「栄養障害の二重負荷」

日本人の食事は従来、質素な内容で低栄養により乳幼児死亡率は高く、結核などの感染率も高いものでした。低栄養に食塩の過剰摂取が重なり、高血圧、脳卒中、さらに胃がんで亡くなる人も多く、日本人は短命でした。

しかし戦後、欧米の食事を導入することで日本人の栄養状態は良くなります。ここで大きな役割を果たしたのが学校給食です。輸入食品の適切な配分が学校給食によって可能となり、栄養状態が一気に良くなりました。もう一つ良かったのは、栄養教育です。ビタミンCがかんきつ類に含まれるということを知っている国は珍しい。徹底した栄養分配と栄養教育によって問題が解決され、1980年ごろには理想的な状態になり、これ以上の栄養政策はいらないというところまでできました。

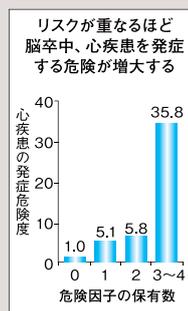
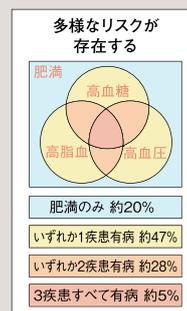
しかし、ここで新たな栄養問題が発生しました。食事の欧米化による肥満、生活習慣病が増大して、過剰栄養が問題となったのです。過剰栄養は病気の直接原因ではありませんが、病気のリスクを増大させます。内臓脂肪、高血糖、高脂血、中性脂肪の値が高まり、これらが重なると心疾患を発症するリスクが高くなる

### 人類の雑食と栄養学の必要性

- 1) 自然界に存在する動物と植物。
- 2) 食体験により、急性毒性のものは除去し、安全なものを食物とした(慢性毒性のものは除去できなかった)。
- 3) しかし、本来人間のために存在していたものではない。
- 4) それぞれ個々の食物は、人間にエネルギーと栄養素を供給してくれる人間の健康を完全には保障してくれない。
- 5) 絶対的に安全で、完全な健康栄養食品はない。
- 6) 個々の食物を補完するために、雑食性を選択した。
- 7) 適正な食品選択の知恵が必要になった。

→ 雑食により人類は進化してきたが、その代償として栄養を考えて食べるという荷物を背負った。

### 生活習慣病予防のリスク



### リスク

- 内臓脂肪
- 高血糖
- 高脂血
- 高血圧

という新しい疾病の概念ができました。

こうした過剰栄養の問題に加えて、新しいタイプの栄養問題として、若年女性、高齢者、傷病者の低栄養の問題が21世紀の課題となっています。同じ国、同じ地域、同じ家族、さらに同じ人物に過剰栄養と低栄養が混在している状態で、3年前にWHOが「栄養障害の二重負荷 (Double burden of malnutrition:DBM)」と名付けています。

現在、国は平均寿命だけでなく、健康寿命の延伸を政策として掲げています。その背景には、平均寿命と健康寿命の差が開いていることがあります。この差は、この間何らかの介護の必要性を意味するからです。

そこで介護の要支援者、要介護者の「介護の原因」を見ると、約3割は、脳血管疾患、心疾患、糖尿病などの生活習慣病ですが、約半分は認知症、高齢による衰弱 (フレイル)、関節疾患、骨折、転倒などの加齢症候群です。

これらを整理して考えると、個人が抱える「栄養障害の二重負荷 (DBM)」は、下図のようになります。左側の生活習慣病は過剰栄養、右側の介護は主に衰弱 (フレイル)、関節疾患など低栄養からくるものです。つまり、1人の人の中で、過剰栄養と低栄養の対策が混在するのです。

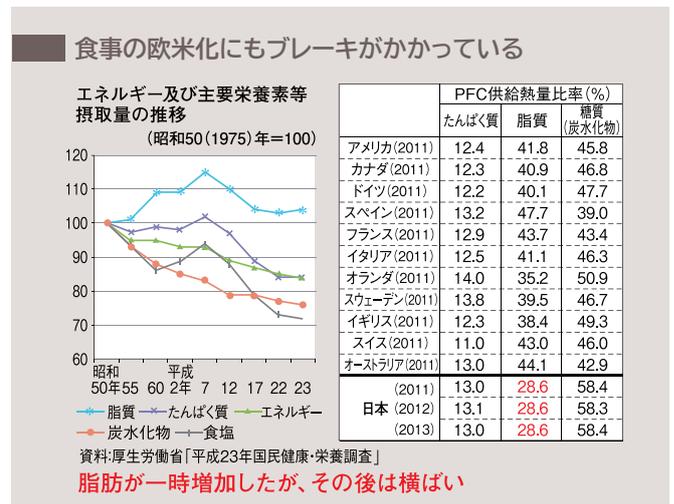
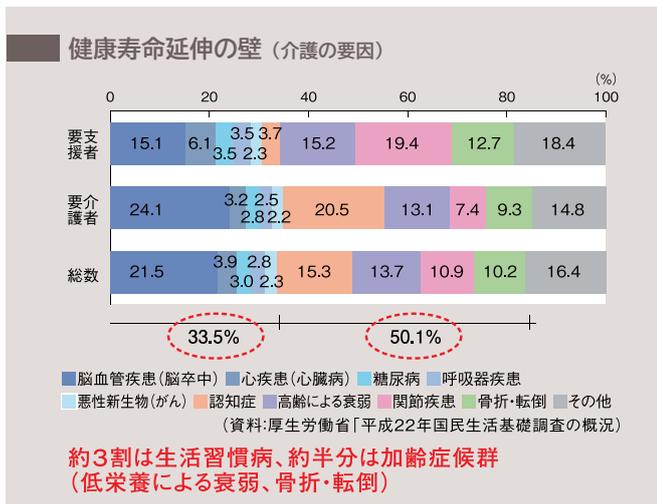
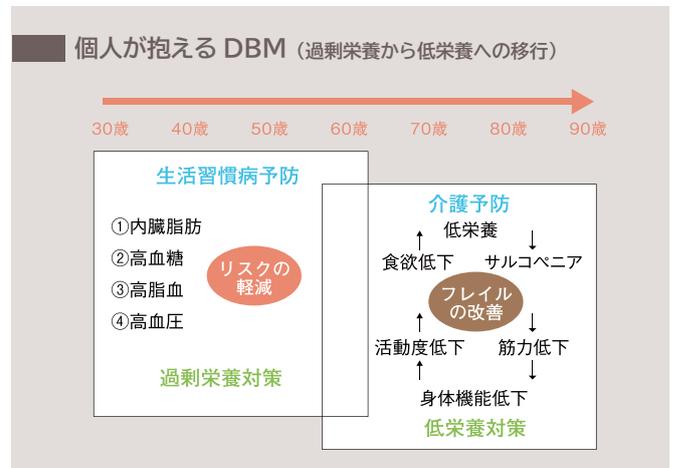
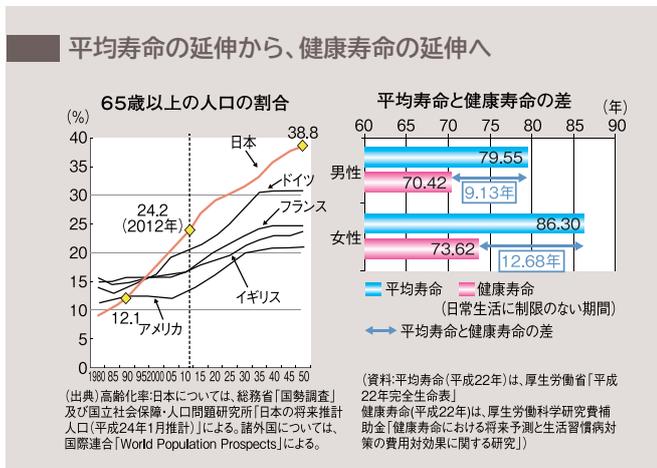
メタボ対策として、食べ過ぎは良くない、腹八分目

にしようとして指導してきたのが、高齢期を迎えるとある時点から介護予防を目的とした低栄養対策に切り替える必要が生じる。こうして図にすると分かりやすいのですが、個人の人生の歩みという視点からはどう思われるでしょうか。私はちょうどこの境にいますが、何月何日からギアチェンジしたらいいのか。これまで腹八分目を信じてきたのが、いつから腹いっぱい食べるようにしたらいいのか。その答えはまだ出ておらず、近いうちに研究に取り組んでいるグループが基準を発表すると思います。

## 生活習慣病の予防と牛乳・乳製品

次に、生活習慣病予防と牛乳・乳製品というテーマで見ていきましょう。医学誌The New England Journal of Medicineで2000年に発表された論文によると、病気の発症要因について遺伝子を解析するなどして調べたところ、病気の発症は遺伝要因よりも生活習慣という環境が大きく影響することが分かりました。全体を見ると遺伝要因が約30%、生活習慣が約70%で、左に挙げたような病気は、生活習慣の改善でその発症が抑えられる余地が大きいということなのです。

生活習慣病予防における牛乳の位置づけですが、牛



乳は脂質が多いとの誤解もあり、欧米スタイルの食事の代表のように思われて良くないといわれてきました。しかし、上西一弘先生などが横断的研究などを行った結果、牛乳乳製品はメタボリックシンドロームの発症に関与していないことが明らかになりました。牛乳の摂取量に応じて四つのグループに分け、牛乳をとらない人のグループのオッズ比を1とすると、摂取量の多いグループほどメタボリックシンドロームの発症率は低くなっています。また、腹囲、収縮時血圧、中性脂肪、HDL-C（悪玉コレステロール）などの危険因子は、牛乳乳製品の摂取によって低減しています。

現在では、生活習慣病予防における牛乳の役割の研究が積極的に行われています。その一つがナトリウムとカリウムの比率から調べたものです。減塩運動としてナトリウムの摂取量を減らすことは大事ですが、一緒にとるカリウムとの比率が大事です。ナトリウム摂取量が増大して、カリウムの摂取量が低下するほど循環器疾患や脳卒中による死亡率が高くなることが分かっています。

つまり、減塩と同時に適量のカリウムをとることが大事で、それに適した食品として野菜、果物、牛乳があるのです。牛乳の摂取と血中のNa/K比を調べたデータがありますが、「牛乳を毎日飲まない人」「時々飲む人」「毎日飲む人」では、毎日飲むとNa/K比が有意な低下を示します。牛乳を毎日飲む方が、電解質の観点からも良いのです。

また、牛乳は動物性油脂を含むから悪い、という話がありました。現在の日本人の食生活を見ると食事の欧米化は止まっています。昭和50年代から脂肪の摂取は増えているものの、平成に入ってはむしろ減り始めています。脂質の摂取量を国際的に見ると、欧米は総カロリーの4割程度を占めていますが、わが国は30%を切っています。脂肪の過剰摂取を問題にするレベルにはなく、このことはよく理解しておいてほしいと思います。

牛乳には、良質のタンパク質が含まれています。4種類（牛乳に含まれるホエー、ツナ、七面鳥、卵アルブミン）のタンパク質を含む食事を摂取した際の、血糖とインスリンの変化を調べたデータを紹介します。ここで魚や牛乳由来のタンパク質は食後血糖値の増加を抑制し、インスリンの分泌は良くなることが分かりました。

私たちがやった実験で、朝食に野菜ジュースを飲んだらいいのか、牛乳の方がいいのか調べたところ、牛乳付加食では食後血糖値の増加が有意に抑制されることが分かりました。牛乳を飲むと食後の血糖値が下がるのはまず間違いのないと思います。

他にもさまざまな日本のスタディがあり、牛乳・乳製品の摂取が多いと脳卒中や心血管疾患での死亡が少なくなることを明らかにしています。また、柴田博先生らが高齢者（70歳）の牛乳飲用習慣と10年間の死亡との関係を調べたところ、牛乳をしっかりと毎日飲むと答えた人の方が、生存率が高いことも分かっています。高齢者の牛乳飲用は意味があるのです。

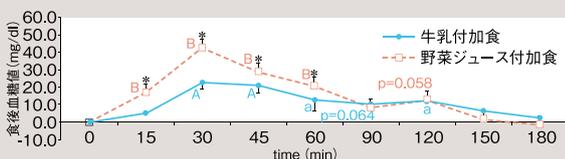
## フレイル予防と牛乳・乳製品

在宅介護を受ける高齢者の栄養状態について、厚労省補助事業による長寿科学研究班が調べたところ、既に「低栄養状態」が13%、「低栄養状態になる恐れ」のある高齢者は52%で、全体の6割以上が低栄養傾向にあることが分かりました。

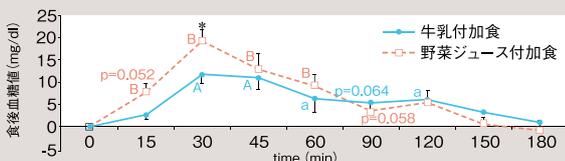
低栄養は体重減少を引き起こし、筋力が低下することで活動が低下して食欲が出ず、さらに低栄養を引き起こして衰弱していきます。こうした状態が続くと要介護状態に至る前段階である「フレイル」となります。「フレイル」とは、老化に伴うさまざまな機能低下や予備能力の低下により、疾病発病や身体機能障害に対する脆弱性が増す状態を指します。次の図の5項目のうち、3項目が当てはまるとフレイルとなります。

フレイルの特徴についてお話ししましょう。かつての栄養の教科書では、栄養欠乏症として、全体に食べる量が減るマラズムス、タンパク質だけが減るクワシオコルが代表的とされてきました。高齢者は、これらの混合型で発症していることが特徴です。筋肉だけが大きく減るのがサルコペニアですが、フレイルはBMI、体脂肪、筋

食後血糖値の経時的変化



CHO20g 当たりの食後血糖値の経時的変化



\*: p<0.05, \*\*: p<0.01 (対応のあるt検定)・群間比較  
a b : p<0.05, A B : p<0.01 (Dunnettの検定)・群内における食前値との比較  
a A : 牛乳付加食, b B : 野菜ジュース付加食  
・牛乳付加食では食後血糖の増加が野菜ジュース付加食と比較して有意に抑制された  
・炭水化物摂取量で補正した場合にも同様の傾向が観察された

## フレイル（衰弱：要介護状態に至る前段階）

- ① 体重減少
- ② 主観的疲労感
- ③ 日常生活活動の減少
- ④ 身体能力(歩行速度)の減弱
- ⑤ 筋力(握力)の低下

3項目 フレイル  
1-2項目 フレイル前段階



肉、アルブミンが少しずつ低いレベルで全身が衰弱しています。こうした栄養状態を調べるとともに、最近はまだもっと簡単にフレイルの状態が分かる「指の輪っかテスト」が提唱されています。両手の親指、人差し指で輪っかをつくってもらい、ふくらはぎを囲んでもらうとスカスカになるのがフレイル状態です。おそらく将来、ウエストはメタボ、ふくらはぎがフレイルを判断基準として、個人によってどちらが重要かを判断して、個別の栄養診断をする時代がくると思います。

高齢者が栄養状態を良くしていくためには、腎臓病の人を除くと、タンパク質の摂取がカギとなります。タンパク質は食事からとる分に加え、腸管内の消化液中の分などが加わって体内に吸収されます。体内に取り入れられたタンパク質は、各種機能をもったタンパク質に合成されます。想像以上にタンパク質の新陳代謝は活発なのです。

日本の食事摂取基準では、タンパク質の推定平均必要量（EAR）は自分の体重当たり0.94g/kg体重/日です。およそ1と覚えてください。体重60kgの人は60gと考えればよいでしょう。高齢者の場合の推奨量はさらに2割増しで、体重に1.2をかけて求めてください。

タンパク質は、成人女性（18～29歳）が牛乳コップ1杯を飲んだ場合、1日の摂取基準量の13.2%をとることができます。その他、牛乳はビタミンやミネラルを多く含んでおり、筋肉に必要なアミノ酸を多く含んでいます。

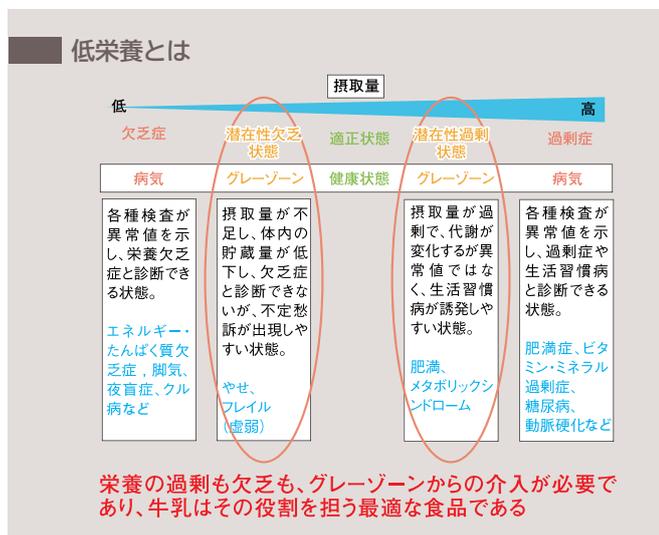
近年、残念なことに日本人のタンパク質摂取量は、各年齢とも減り始めてきています。その理由はよく分からないのですが、私は今の高齢者がメタボの洗礼を受けているために「食べないことがいいことだ、腹八分目がいいことだ」として少食の習慣のまま高齢者になっているからではないかと思えます。新しいタイプの高齢者の増加が、タンパク質摂取の減少につながっているのではないのでしょうか。

最近、学校給食に牛乳を付けるかどうか話題になりましたが、学校給食はかつての栄養補給から、正しい食パターンや食べ方を教える優秀な教材となっています。低栄養と過剰栄養が混在し始めた時代だからこそ、このような栄養教育の場を手放してはならないと思います。

栄養状態は欠乏症から過剰症まであるのですが、健康と病気の間には半健康があるように、栄養状態にもグレーゾーンが存在します。下図の右側のグレーゾーンが潜在性過剰状態でメタボの状態です。左側のグレーゾーンが潜在性欠乏状態です。これらは病気ではないのですが、栄養状態の改善のための介入が最も効果的なのは、このグレーゾーンです。病気になってしまったら、薬を使わざるを得なくなります。こうしたグレーゾーンにおける食事の介入の重要性について、認識され始めてきたことが重要です。

最後に、昨年、国際食糧政策研究所がまとめた「2014年世界栄養報告」の内容についてご紹介しましょう。世界的に著名な栄養学者がまとめたレポートですが、最初に出たレポートの基本理念がとても感動的です。そこには「良好な栄養状態は、人間の幸福の基盤になる」というキャッチフレーズが書かれています。「健康の基盤」ではなく、「幸福の基盤」というところがとても面白いと思うのです。私たちはこれまで「健康のため」と言ってきましたが「幸せな人生のため」の食事のあり方を考えた方がいいのではないかと、最近は思っています。

2013年、ロンドンで開催された「成長のための栄養サミット」は、東京オリンピックに引き継がれると聞いています。日本政府は、日本の栄養の取り組みを世界に発信すべきだと思います。なぜならば、わが国は栄養政策に最も成功した国だからです。だから世界一の長寿国を維持できて、飢餓も食べすぎも克服できました。そのことを世界に発信すれば、もっと国際貢献できると思っています。



※掲載内容は、原則、開催当時のまま採録しています。また、講師の肩書も当時のまま掲載しています。

## 乳脂肪をめぐる健康に関わるエビデンス：最近の動向

～牛乳製品摂取習慣と生活習慣病発症リスクとの関連性～

一般社団法人 適塩・血圧対策推進協会 代表理事 合同会社 生活習慣病予防研究センター 代表 医学博士 岡山 明 氏

「飽和脂肪酸」はエネルギー源として重要な栄養素の一つですが、一方で動脈硬化の進展につながる血中LDL-C(悪玉コレステロール)を上昇させる働きがあることが知られています。このことから、「飽和脂肪酸を多く含む牛乳の過剰摂取は動脈硬化を促進するのではないか」という考え方(仮説)があります。しかしながら、これが本当にそうなのかどうかは、長期にわたる疫学研究で確かめる必要があります。ところが、ここ1、2年のうちに世界的に牛乳製品の摂取習慣と生活習慣病の発症との関連性の解析が進んできました。その結果、この仮説はどうも当たらないのではないかとということが次第に明らかになってきています。また、最近食塩のとりすぎによる血圧の低下に向けて、カリウムの摂取を見直す動きが出てきていますが、牛乳はカリウムの供給源としても食品として優れた側面を有しています。今回は、この件に関する最近のエビデンスについて、その動向を説明いたします。

### 牛乳はいわば “完全栄養食” 人間に与える影響の解明は難題

牛乳が循環器疾患に与える影響について客観的に研究する中で、牛乳は非常に複雑な食品であるということが改めて分かってきました。牛乳は生まれたばかりの仔牛が、草を食べられるようになるまでとり続けるいわば“完全栄養食”で、含まれている栄養素は非常に多岐にわたります。そのような多岐にわたる栄養素が、人間に与える影響について解明するのは、非常に難しい課題です。そのような前提に立ち、人間を対象にしたさまざまな研究データを整理していくと、牛乳の効果が改めて見えてきました。

今回は、牛乳に含まれる飽和脂肪とカリウムに着目してみたいと思います。どちらも動脈硬化や生活習慣病と大きな関係があるからです。

### 日本人の循環器疾患は脳卒中が多く虚血性 心疾患が少ない 世界的に見て特異的

生活習慣病とは、栄養と食習慣、喫煙や飲酒などが引き起こす病気の総称です。その中でも、脳卒中や心筋梗塞は、高血圧や糖尿病、脂質異常などを介して起こることが分かっています。

#### 日本人の循環器疾患の特徴

- 脳卒中が主である >> 虚血性心疾患
- 脳卒中を原因とした介護・認知症も多い。
- 欧米は虚血性心疾患が主である。
- 男性においては、虚血性心疾患発症率が世界で最も低い国の一つ
- 女性は虚血性心疾患発症率がさらに低く、しかも半数は80歳以上で発症する。

特に、循環器疾患と呼ぶのは、脳卒中と虚血性心疾患、心不全の三つです。そして、日本人の循環器疾患については、脳卒中が非常に多いという、世界的に見ても特異的な傾向を示しています。この傾向は、東アジアに共通しています。虚血性心疾患は非常に少なく、特に、日本人女性は、世界で最も虚血性心疾患になりにくい国民であるといえます。これに対して、欧米では虚血性心疾患が主流をなしています。

例えば、フィンランドでは年間10万人当たり800人が心筋梗塞を起こすのに対し、日本では、30～40人というデータがあります。赤ワインポリフェノールの抗酸化作用でフランス人に心筋梗塞が少ないといいますが、実はフランス人より日本人の方がはるかに少ないのです。日本人になぜこんなに少ないのかということは、世界の謎の一つといわれています。

一方、脳卒中について、日本は世界的に見ても中くらいの罹患率を示しています。脳卒中は、要介護状態につながりやすいという社会的な問題もはらんでいます。

日本人は、男女ともに心筋梗塞になりにくいので、公衆衛生の立場から循環器疾患の予防について考える場合は、脳卒中を中心に検討するのが一般的なのです。

### 脳卒中には高血圧、喫煙、糖尿病が影響 脂質異常は影響せず

こうした脳卒中の原因について調べるために、私たちは「前向き研究(疫学研究の一つ)」を行っています。これは、大勢の被験者を対象に、全員が健康なうちに健康診断をしておき、何年もの間、経過を観察し、脳卒中を発症した人たちに共通する原因を健常者のグループと比較検証するというものです。

そのような前向き研究から、心筋梗塞には、高血圧、喫煙、糖尿病、そして脂質異常の四つが影響する

ことが分かっています。これに対して脳卒中には、高血圧、喫煙、糖尿病までは同様に影響しますが、脂質異常はあまり影響しないという特徴があります。その理由は、動脈硬化が太い血管にしか起こらず、心臓の血管は太いので脂質異常の影響による動脈硬化が起こりやすいが、脳の血管は細いのでその影響を受けにくいからです。つまり、脳卒中予防を考える場合、脂質はあまり重視しなくてもよいというのが、大きなポイントです。

### これまで実証されてきた飽和脂肪酸の弊害は牛乳製品に当てはまるか？

以前、血清総コレステロール値が低く飽和脂肪酸の摂取量が少ない日本人の集団と、飽和脂肪酸の摂取量が多い米国人の集団を比べ、後者で虚血性疾患による死亡率がきわめて高いことから、飽和脂肪酸が虚血性疾患の発症に影響するという「脂肪仮説」が作られました。

それ以外にも、飽和脂肪酸をとると血清総コレステロール値が上昇することは、人でも動物でも実証されています。飽和脂肪酸の摂取量と虚血性心疾患死亡に強い関連があることや、血清総コレステロール値が高いと虚血性心疾患死亡率が高いことも報告されています。飽和脂肪酸摂取を減少させると国単位でコレ

ステロール値が下がり、虚血性疾患死亡率も低下しています。血清総コレステロール値を薬物で低下させると虚血性心疾患が減少することも実証されています。

ところで、栄養素が人間にどのような影響を与えるかについて研究するとき、食品の場合、機序（作用する仕組み）からの解明はきわめて難しいことが分かっています。それは、食品中にはさまざまな栄養素が含まれていて、それらが複合的に作用するからです。

それでは、飽和脂肪酸の多い牛乳製品は、虚血性心疾患とどのような関係があるのでしょうか？ これまで実証されてきた飽和脂肪酸の弊害は、そのまま牛乳製品に当てはまるのでしょうか？

ところで、コレステロールは、悪玉と呼ばれるLDLコレステロールと善玉と呼ばれるHDLコレステロールに大別されます。LDLコレステロールは動脈硬化の原因となり、HDLコレステロールは、不要となったコレステロールを回収する役割をしています。このためLDLコレステロール値が少し高くても、HDLコレステロールが働いていれば、ゴミはたまらないということになります。つまりLDLコレステロール値が高くHDLコレステロール値が低い状態が、動脈硬化が進む可能性が高いといえます。

LDLコレステロールは、大部分が肝臓で作られますが、飽和脂肪酸をとると値が上がり、不飽和脂肪酸をとると下がるのが分かっています。よく、「脂ものを控える」という方がいらっしゃいますが、不飽和脂肪酸まで控えるというのは本末転倒です。

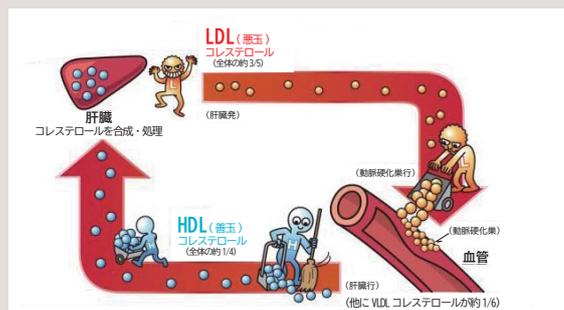
#### 心筋梗塞と脳卒中のリスク



#### 「脂肪-コレステロール-動脈硬化」仮説と乳製品の疫学

- 飽和脂肪酸が血清総コレステロール値を上昇させることは動物実験や人の介入試験で証明されていた。
- 飽和脂肪酸の摂取量と虚血性心疾患死亡に強い関連があることがKeysらの7カ国研究で報告された。
- 血清総（LDL）コレステロール値が高いと虚血性心疾患死亡率が高いことは世界でも日本でも報告されている。
- 飽和脂肪酸摂取を減少させることで国単位のコレステロール値を低下させることができた。
- 虚血性心疾患死亡率も低下した。
- 血清総コレステロール値を薬物（スタチン）で低下させると虚血性心疾患が減少する。
- 飽和脂肪酸の多い乳製品は虚血性心疾患とどのような関連があるか？

#### コレステロールの種類と役割



#### 脂肪の見分け方



飽和脂肪酸は肉やお菓子、乳脂肪などに含まれる、冷蔵庫に入ると固まる脂の成分で、不飽和脂肪酸は魚やサラダ油など、冷蔵庫に入れても固まらない脂の成分です。

### 牛乳はLDLコレステロール値、HDLコレステロール値を共に高め脂質異常や動脈硬化に影響せず

ここで、飽和脂肪を含む牛乳について、日本人を対象とした驚くべき疫学研究のデータがあります。牛乳を飲むと、血清総コレステロール値は上昇しましたが、LDLコレステロールだけでなく、HDLコレステロール値も上がったのです。しかもその比率は、ほぼ同一でした。つまり、脂質異常や動脈硬化に強い影響を与えることはないということが分かったのです。

### 牛乳は血圧を下げ、糖尿病や脳卒中も予防 世界の疫学研究のメタアナリシスで明らかに

さらに、複数の疫学研究のデータを統合的に分析するメタアナリシスという手法で、世界の多数の「前向き研究」を調査したところ、牛乳やヨーグルトは血圧を下げ、糖尿病や脳卒中も予防するということが、明らかになりました。また、チーズやバターについては、これらの疾患に対する影響はありませんでした。つまり、牛乳乳製品の摂取が循環器疾患を引き起

#### 牛乳摂取状況と血清脂質との関連

－日本人の疫学研究から－

日本人を対象として牛乳を習慣的に飲んでいる人とそうでない人の脂質値を比較した研究は少数ある。これらの研究のまとめを以下に示した。

検査値	牛乳摂取
血清総コレステロール	↑
LDL コレステロール	↑
HDL コレステロール	↑
LDL/HDL コレステロール比	—
中性脂肪	↓

#### 乳製品と循環器疾患の関連のまとめ

	主な栄養素	危険指標			虚血性心疾患	脳卒中
		高血圧	糖尿病	脂質異常 (LDLC/HDLC)		
牛乳・ヨーグルト	飽和脂肪酸 カリウム カルシウム	↓	↓	⊖	⚠	⬇
チーズ	飽和脂肪酸 食塩 カルシウム	—	—	—	—	—
バター・乳脂肪	飽和脂肪酸 (食塩)	—	—	—	—	—

○牛乳摂取者は要介護になりにくい可能性が高い(今後、エビデンスが必要)

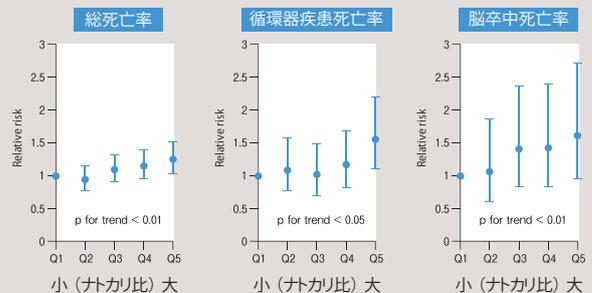
すというのはどうやらなさそうだということが分かってきたのです。脳卒中を予防するという事は、要介護にもなりにくいことが想定されます。介護についてのエビデンスはまだあまりありませんが、もし牛乳を飲むことで介護も予防できるとなると、60、70代の人の食習慣改善の一つの手段としてさらに重要度は高まるということになります。

### 牛乳の中に多く含まれるカリウムが脳卒中予防に貢献

では、なぜ牛乳が脳卒中予防に効くのでしょうか？それは、塩分を排泄し血圧を下げる作用のあるカリウムが牛乳には多く含まれているからです。実際、日本人でもナトリウムが多くてカリウム摂取が少ないと早死にする・脳卒中が増えるというデータがあります。

日本人は、塩分摂取量が多いと思われるがちですが、日本より多い国はかなりあります。ところが、ナトリウムに対するカリウムの割合（ナトリウム・カリウム比）で見ると、日本と韓国と中国が世界のワースト3となっています。その原因は、乳製品の摂取量が日本や東アジアでは少ないからではないかと考えられています。

#### 日本人でナトリウム（食塩）が多く、カリウム摂取が少ないと、早死にする・脳卒中が増える



NIPPON DATA80 24年追跡によるナトリウムカリウム比5区分別の総死亡、循環器疾患、脳卒中死亡率の年齢調整相対危険度と95%信頼区間(男女合計) BMJopen 2016

#### 乳製品の主な栄養素

表1 主な乳製品の100g当たりの栄養素

単位	普通牛乳	ヨーグルト (全脂)	プロセスチーズ	バター (有塩)	生クリーム (乳脂肪)
エネルギー Kcal	67	62	339	745	433
糖質 g	4.8	4.9	1.3	0.2	3.1
タンパク質 g	3.3	3.6	22.7	0.6	2
総脂肪 g	3.8	3	26	81	45
飽和脂肪 g	2.33	1.83	16	50.45	27.62
多価不飽和脂肪 g	0.12	0.1	0.56	2.14	1.39
一価不飽和脂肪 g	0.87	0.71	6.83	17.97	10.33
コレステロール mg	12	12	78	210	120
カルシウム mg	110	120	630	15	60
カリウム mg	150	170	60	28	80
ナトリウム mg	41	48	1100	750	27
食塩換算量 g	0.1	0.1	2.8	1.9	0.1

世界保健機構（WHO）では、1日3.5g以上のカリウム摂取を推奨していますが、日本人の平均摂取量は2g程度です。カリウムは、野菜や果物とともに牛乳にも豊富に含まれています。牛乳の場合、コップ1杯200ccの中に300mg含まれていますので、毎日飲むことがカリウムの摂取量を増やす非常に良い手段となるのです。

日本の乳製品の摂取量は非常に少なく、ニュージーランドやフィンランド、英国の1/3以下、ブラジル、米国、デンマーク、ドイツの1/2にも満たない状況です。日本では、男性は10代まで、女性は中学生までは、牛乳を1日コップ約1杯飲用していますが、20代以降は約1/2杯に落ち込んでしまいます。このようなデータからも、特に中高年以降は、循環器疾患と介護を予防するために、もっと牛乳をとる必要があるのです。

### “ナト・カリ食”も活用し 味付けを変えずに減塩を

牛乳以外でカリウムをとる方法として、食品中のナトリウムを減らしてカリウムを増やす“ナト・カリ食”が挙げられます。“ナト・カリ食”でも、その置換量が2割までならおいしさは変わらず減塩できます（それ以上だとカリウム独特のえぐみが出てきます）。この場合、単純な減塩量は2割ですが、カリウムの作用で35%くらい減塩したのと同様の効果が得られます。このように、味付けが変わらなくても減塩できるという概念を、適塩・血压対策推進協会では推奨しています。

実は、この“ナト・カリ食”と牛乳は非常に相性が良いため、献立を組み立てる際にこうした特性を活用（い）かせば、さらに大きく減塩することが可能であると考えています。

※掲載内容は、原則、開催当時のまま採録しています。また、講師の肩書も当時のまま掲載しています。

# 毎日の牛乳で、不足しているカリウムの補給を！

人間総合科学大学人間科学部健康栄養学科教授、医師(医学博士) 奥田 奈賀子 氏

日本では、欧米に比べて依然として脳卒中の発症頻度が高く、高血圧は脳卒中などの循環器疾患に大きく影響しています。高血圧の要因である食塩(塩化ナトリウム)の摂取過多は、全ての国民に当てはまります。今回のメディアミルクセミナーでは、循環器疾患における栄養疫学研究の成果から、血圧調節において上昇因子のナトリウムや低下因子であるカリウムの摂取について、最新エビデンスとともに紹介します。1980年代の国際共同疫学研究「INTERSALT」、栄養と血圧に関する国際共同疫学研究「INTERMAP」、国民健康栄養調査のコホート研究「NIPPON DATA」の結果を交えながら、高血圧予防における牛乳の活用について考察します。

## 牛乳に含まれるカリウム 人生100年時代の救世主

カリウムの重要性は日本ではまだ認知度が低いですが、高血圧や脳卒中、心臓病の予防において、とても大きな役割を演じてくれるプレーヤーだと思えます。人生100年時代といわれる中で、牛乳に含まれるカリウムが役に立つからです。

2016年の死因統計によると、日本で最も多いのがんで29%。次いで心疾患15%、肺炎9%、4番目に脳卒中の8%でした。一方、米国では、心疾患が一番多く23%、がん22%、不慮の事故6%、COPD（慢性閉塞性肺疾患）6%と続き、脳卒中が5%、アルツハイマー病が4%でした。

では、人生100年時代にどんな病気を予防するのがよいでしょうか。私は脳卒中だと思います。危険因子が分かっている治療手段がある、すなわち予防が可能だからです。脳卒中の最大の危険因子は、日本人では高血圧です。私も関わっているNIPPON DATA80という研究では血圧が高くなるにつれて、脳卒中で死亡する危険度が上がります。最もリスクが低いのが至適血圧で、上の血圧が120まで、下の血圧が80未満です。脳卒中を予防するには、血圧は低い方

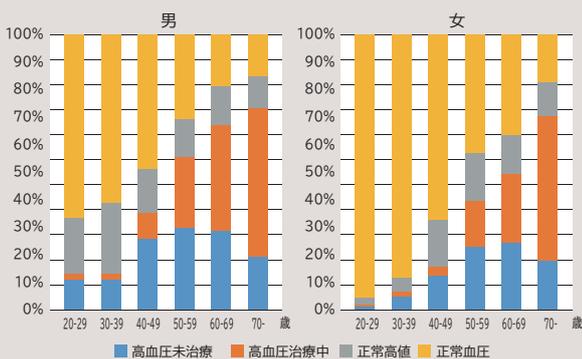
がよいのです。若いうちは多少血圧が高くても元気だからと放っておいていいわけではなく、相対危険度で見ると若い年代の高血圧によるリスク上昇はより高いのです。

## 依然多い日本人の高血圧 予防の生活習慣が健康づくりの鍵に

NIPPON DATA80、90という研究があります。これは1980、90年に当時の厚生省が実施した循環器疾患基礎調査をベースとしています。心臓病や脳卒中の危険因子である血圧や血糖値、コレステロール、肥満、食習慣などの状況を全国の約1万人を対象に調査しました。1994年以降、研究班により継続的な追跡調査が行われ、さまざまな危険因子や生活習慣と脳卒中死亡との関連が研究されています。これにより高血圧による日本人のリスクが詳しく分かってきました。平成28年の国民健康・栄養調査では、男女ともに年齢が上がるにつれて正常血圧の人が少なくなり、70歳以上は男女とも7割以上が高血圧です。高血圧は、治療に先だって、まず予防するライフスタイルを考えるべきなのです。

日本高血圧学会は高血圧治療ガイドラインで、高血圧の人が気をつける生活習慣を挙げています。1番目は減塩で、食塩摂取量を1日6g未満にすることを勧めています。

高血圧有病者および治療の状況 (H28年)



## 血圧上昇に関連する生活習慣

生活習慣 改善項目 (高血圧治療ガイドライン 2014)

1. 減塩 食塩(塩化ナトリウム) 摂取量 6g/日未満 カリウムの摂取増加
- 2a. 野菜・果物 野菜・果物の積極的摂取
- 2b. 脂質 コレステロールや飽和脂肪酸の摂取を控える  
魚(魚油)の積極的摂取
3. 減量 BMI (体重(kg) ÷ [身長(m) × 身長(m)]) が 25 未満
4. 運動 中等度の強度の有酸素運動を中心に定期的に(毎日30分以上を目標に)行う
5. 節酒 エタノールで男性は 20-30ml/日以下、女性は 10-20ml/日以下
6. 禁煙 (受動喫煙の防止も含む)

日本高血圧学会

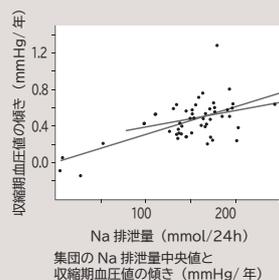
す。2aとして野菜・果物の積極的な摂取です。カリウムがたくさん含まれるからです。2bはコレステロールや飽和脂肪酸を控えること、つまり肉より魚を勧めています。3番目が減量、4番目は適度な運動、5番目は節酒で1日1合まで、6番目は禁煙です。たばこは動脈硬化の強力な促進因子であり、心臓病や脳卒中の大きな危険因子だからです。

## 東アジア地域は食塩摂取過多 カリウム不足も深刻さ増す

INTERSALTという、多量ミネラル（ナトリウム、カリウム）と血圧の関連についての1980年代の大規模国際共同研究があります。INTERSALTでは、世界32カ国、52の集団で男女合わせて1万人以上の食塩、カリウム摂取量を推定し、血圧との関連を検討しました。その結果、日本、中国、韓国、香港など東アジア地域は非常に食塩摂取が多いことが分かりました。一方カリウムは少ない方でした。ナトリウム、カリウムの尿中排泄量と血圧、体格、飲酒の有無などを解析することにより、食塩摂取量が多いと血圧値は高い、カリウム摂取量が多いと低いことが分かりました。すなわち分母にカリウム、分子にナトリウムをおいた比である、ナトカリ比が高いと血圧値が高く、BMI値が高値だと血圧値が高く、アルコール摂取量が多いと血圧も高いことも分かりました。

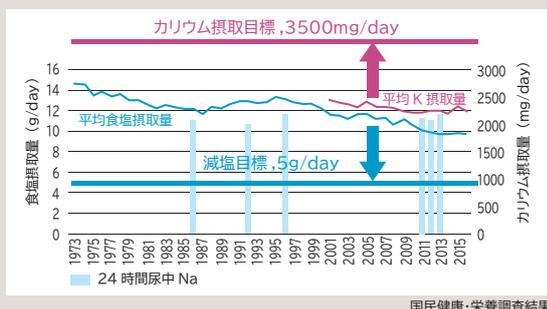
### INTERSALT 研究で得られた知見

- ・食塩（ナトリウム,Na）摂取量が多いと血圧値は高い。
- ・カリウム（K）摂取量が多いと血圧値は低い。
- ・Na/K比が高いと、血圧値は高い。
- ・BMIが高値だと、血圧値は高い。
- ・適量たりアルコール 300ml以上摂取すると、血圧値は高い。



Rose, G., and J. Stamler. "The INTERSALT study: background, methods and main results. INTERSALT Co-operative Research Group." *Journal of human hypertension* 3.5(1989):283-288.

### 減塩目標・カリウム摂取目標量（WHO）と日本人の摂取量



さらに、INTERMAPという研究があります。栄養と血圧の国際共同研究でナトリウム、カリウムだけでなく、他の栄養因子についても調べたものです。米国、英国、中国、日本の4カ国、合計17カ所で行いました。24時間思い出し法という非常に詳細な栄養調査を行った結果、英国、米国に比べて日本、中国は食塩摂取量が多いこと、血圧を下げるカリウムに関しては英国、米国が多くて、日本、中国は少ないことが分かりました。カルシウム、マグネシウムは高血圧に対して予防的に働きますが、これら高血圧に良い効果を発揮するミネラルも欧米に比べて、日本、中国は少なめでした。日本人の食塩摂取源としては、しょうゆ（およそ1日2g）、漬物、佃煮（およそ1日1.4g）、塩干魚・魚介缶詰、みそ汁、めん類、パン、かまぼこ、ハム、ソーセージなどが挙げられました。

## 必須ミネラルのカリウム 牛乳を飲む人で摂取量が増加傾向

INTERMAPの日本人調査対象者で、濃い味が好き、あるいは薄い味を好む人の食品摂取傾向を集計しました。しょっぱいものが好きな人は、みそ汁や漬物・佃煮、塩干魚を多く食べていました。野菜をおひたしや煮物にして食べているので、しょうゆをたくさん使っています。しょっぱいものが好きな人は白いご飯もたくさん食べる、すなわち和定食パターンを好んで食べていることが分かりました。一方、薄味を好む人はパンを多く食べ、牛乳もたくさん飲んでいました。野菜もサラダや炒め物で食べることが多いことが分かりました。食塩摂取量が少ない人は、牛乳や洋風の食事を多く食べていたのです。

世界保健機関（WHO）の減塩目標は、1日に5g未満です。日本の国民健康・栄養調査結果では、徐々に下がってきてはいるものの、まだ倍ぐらい食べています。カリウムの摂取目標をWHOは1日最低3,500mg以上と設定しています。日本人は現状の倍くらい食べなければ目標には届きません。塩をたくさんとる一方で、カリウムは少なめである日本人の現状は、高血圧予防という点では、理想から遠いと言わざるを得ません。

健康のために重要なミネラルとして、カルシウム

### 自然の食材と加工食品のナトリウム、カリウム

	ナトリウム	カリウム
自然	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆肉や魚に0.1-0.2%含まれている。</li> <li>◆味はない（通常）。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆野菜、果物、肉、魚etc.に0.3-0.5%含まれている。</li> <li>◆味はない。</li> </ul>
加工品	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆高塩分の調味料が古来利用されている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆高濃度のカリウムは塩味（苦みを伴う）を呈する。</li> <li>◆「むくみを改善する」サプリメント。</li> </ul>

(骨の健康に)、鉄(貧血予防)、これらと並んでカリウムを挙げます。カリウムは野菜、果物、豆腐などにたくさん含まれています。カリウムを十分に摂ることはナトリウムの体外への排出を助け、高血圧を予防します。カリウムは肉や魚にも入っていますが、味はしません。カリウムは加工のためにあまり添加されていませんが、高濃度では穏やかな塩味があるため一部、減塩調味料に利用されています。カリウムは高血圧予防にぜひともってほしいミネラルです。

植物性食品はもちろん、肉や魚、牛乳など動物性食品にも豊富に含まれているカリウムは、生命の維持、体をつくるための必須ミネラルです。牛乳をコップ1杯(200ml)飲むと300mgが摂取できます。カリウムは水に溶け、油に溶けないので、脂肪組織には含まれません。ですから赤身の多い肉や魚にたくさん含まれます。脂肪分の少ない肉、魚はカロリー控えめなので太りにくく、肥満予防にもお勧めです。

NIPPON DATA 80、90では、カリウム摂取量5分位で、牛乳・乳製品の摂取量を見ました。その結果、カリウム摂取量が多い人では牛乳摂取量が多いという結果でした。

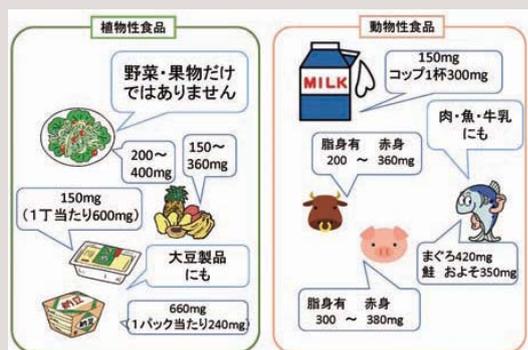
INTERMAPでは、日本、中国はイギリス、アメリカに比べカリウム摂取量が少ないのですが、統計データからみると、国民1人当たりの年間牛乳摂取量は、日本は30kg、中国20kg、イギリス92kg、アメリカは70kg程度です。伝統的に牛乳をたくさん飲む欧米ではカリウム摂取量が多いのです。

### まだまだ足りないカリウム摂取量 優れた補給源はコップ1杯の牛乳から

厚生労働省は日本人のカリウムの1日当たり摂取目標量を男性3,000mg、女性2,600mgとしています。直近の国民健康・栄養調査結果で男性は2,356mg、女性は2,000mg未満であり、日本の摂取目標量はWHOよりも少なく設定されているのです。

これまでの私たちの観察研究から、うす味にできる

#### 食品に含まれるカリウム量 (100g 当たり)



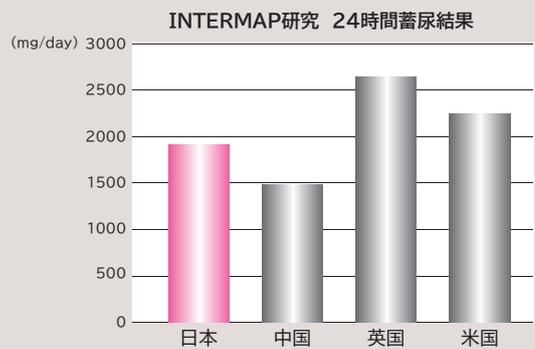
人は、牛乳をよく飲んでいる人と考えられました。牛乳そのものが非常に良いカリウム摂取源であり、牛乳を飲む食生活は減塩、高血圧予防と相性が良いのです。今の日本人のカリウム摂取量は2,000mg前後ですから、牛乳コップ1杯飲むとカリウムを300mgとれるので、平均的には15%も追加できることになります。カリウム摂取には野菜・果物も大切ですが、最も高血圧を予防してほしい勤労世代の男性にとっては難しいかもしれません。高血圧予防のためカリウム摂取源として、牛乳は手軽でおいしく、しかも経済的な飲み物です。

高血圧を予防する食事の指標としてナトカリ比があります。ナトリウムが少なめでカリウムが多めなほどナトカリ比が低く、高血圧予防的ということです。NIPPON DATAの結果でナトカリ比が高い人、つまりしょっぱいものが好きでカリウムをあまりとらない人は脳卒中、心臓病を合わせた循環器病死亡リスクが高いことが示されました。ナトリウムが多くカリウムが少ない食生活を続けていると、死亡のリスクが高まるのです。

### 牛乳摂取とコレステロール値 健康を左右する注目すべき研究結果

岩手県北コホート研究という脳卒中多発地域での研究があります。そのベースライン調査結果から牛乳をたくさん飲むの方が血圧が低めという結果が出ています。血液中のコレステロールでは、牛乳をたくさん飲むの方が悪玉コレステロールと呼ばれるLDLコレステロールが高めであるという結果が出ています。しかし、私たちは善玉コレステロールといわれるHDLコレステロールは、牛乳をよく飲むの方が高いということに着目しています。HDLを特異的に上げる薬剤はないので、牛乳にその効果があるのか、期待されるどころです。

#### カリウム摂取量と牛乳消費量



カリウム摂取量の多い国民で、牛乳消費量も多い。

主要国飲用牛乳類消費量より

## 若いうちからの牛乳・乳製品の摂取が 高血圧・循環器病予防の近道に

高齢者の高血圧有病率は7割を超え、集団での高血圧対策が必要な状態です。高くなってからではなく、20代のうちから予防するのが大事です。もちろん高血圧になったら必要な治療や生活習慣の改善、減塩、野菜・果物を食べることは必要です。食塩はとりすぎで、カリウム摂取不足の日本人において、牛乳摂取を習慣化できればカリウム補給、ナトカリ比低下に役立ち、ひいては高血圧・循環器病予防効果が期待できると思います。データでは牛乳をたくさん飲む人で血圧が低め、LDLとHDLは高めという結果が出ていますが、これら総合して考察し、私どもとしては牛乳を飲む習慣は、日本人において脳卒中に対して予防的に働くのではないかと考えています。

### 高血圧を予防するための食事



ミネラルプロファイルの改善のために、

減塩と、牛乳でカリウム補給を。  
手軽。美味しい。経済的。

※掲載内容は、原則、開催当時のまま採録しています。また、講師の肩書も当時のまま掲載しています。