

高齢者の栄養と牛乳

ワールドデイリーサミット・特別セッション
「高齢期の栄養におけるタンパク質の重要性と
牛乳乳製品の果たしうる役割」より



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

この報道用基礎資料は、去る2013年11月1日（金）に行われた、
ワールドデイリーサミット・特別セッション
「高齢期の栄養におけるタンパク質の重要性と牛乳乳製品の果たしうる役割」
における講演1～5の内容に基づいてまとめたものです。
なお、同特別セッションは下記のプログラムで行われました。

日程： 2013年11月1日（金）時間： 13:30-17:30

会場： 横浜ベイホテル東急 クイーンズランドボールルームC・D（地下2階）

13:30-13:35 開会の辞 折茂 肇
牛乳乳製品健康科学会議代表幹事、骨粗鬆症財団理事長

■座長 折茂 肇（骨粗鬆症財団理事長 医師）

13:35-14:05 講演1 「高齢者栄養におけるタンパク質の重要性」
講演者 柴田 博 人間総合科学大学 教授（医師）

14:05-14:35 講演2 「高齢期におけるサルコペニア予防のための乳タンパク質摂取と
レジスタンス運動」
講演者 Alan Hayes (Victoria University)

14:35-15:05 講演3 「時間栄養学の立場から評価した朝食におけるタンパク質摂取の意義」
講演者 香川 靖雄 女子栄養大学副学長（医師）

■座長 川原 貴（国立スポーツ科学センター 総括研究部長 医師）

15:20-15:50 講演4 「タンパク質の栄養と加齢：筋肉だけではない生理機能に与える影響」
講演者 Naomi Fukagawa (University of Vermont)

15:50-16:20 講演5 「栄養不良を防ぐための高齢者の食事摂取基準（DRI）」
講演者 森田 明美 甲子園大学 教授（医師）

16:40-17:25 パネルディスカッション（パネリスト：講演者5名、座長2名 計7名）
「高齢期の栄養におけるタンパク質の重要性と牛乳乳製品の果たしうる役割」
司会 折茂 肇

17:25-17:30 閉会の辞 中村 丁次
牛乳乳製品健康科学会議副代表幹事、神奈川県立保健福祉大学学長、
日本栄養士会名誉会長

CONTENTS

Part 1. 高齢者栄養におけるタンパク質の重要性 柴田 博 人間総合科学大学 教授 (医師)	
Chapter1. 食生活の変化と平均寿命の伸長	05
Chapter2. 高齢者における牛乳摂取の重要性	06
Part 2. 高齢期におけるサルコペニア予防のための 乳タンパク質摂取とレジスタンス運動 Alan Hayes (Victoria University)	
Chapter1. サルコペニアとは？	08
Chapter2. 加齢が筋肉に及ぼす影響	09
Chapter3. サルコペニア対策1「レジスタンス運動」	10
Chapter4. サルコペニア対策2「乳タンパク質の摂取」	11
Chapter5. レジスタンス運動と乳タンパク質摂取の相乗効果	12
Part 3. 時間栄養学の立場から評価した朝食における タンパク質摂取の意義 香川 靖雄 女子栄養大学副学長 (医師)	
Chapter1. 健康な朝食に不可欠なタンパク質	15
Chapter2. 朝の高血圧予防	16
Part 4. タンパク質の栄養と加齢:筋肉だけではなく生理機能に与える影響 Naomi Fukagawa (University of Vermont)	
Chapter1. 乳製品と体組織	18
Chapter2. 乳製品と骨の健康	19
Chapter3. 乳製品摂取量とⅡ型糖尿病	20
Chapter4. その他 乳製品と循環器疾患、免疫機能	21
Part 5. 栄養不良を防ぐための高齢者の食事摂取基準 森田 明美 甲子園大学 教授 (医師)	
Chapter1. 日本における高齢化の実態	23
Chapter2. 高齢者化の影響	24
Chapter3. 高齢者のための食事摂取基準	25
Chapter4. 高齢者の栄養摂取の実態	27

Part 1. **高齢者栄養におけるタンパク質の重要性**

柴田 博 人間総合科学大学 教授（医師）

Part 1 高齢者栄養におけるタンパク質の重要性

Chapter 1 食生活の変化と平均寿命の伸長

日本人の平均寿命が世界でトップクラスになった背景に、食生活の変化があげられます。肉と牛乳によって動物性タンパク質を日常的に摂るようになってから、脳血管疾患の死亡者数が激減し、同時に平均寿命が延びています。

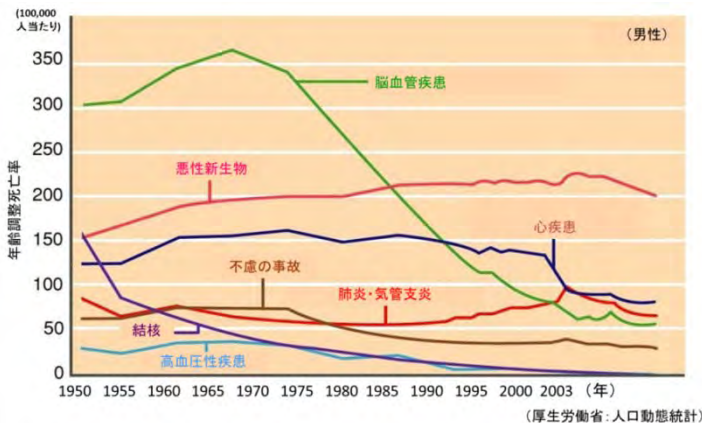
●食生活の変化によって、死亡原因も変化

日本が平均寿命50歳の壁を越えたのは1947年。第二次世界大戦後のことです。欧米の先進国に比べ、それまでは明らかに短命でした。その理由は、動物性タンパク質と脂肪の不足によるものです。

戦前のそれまでの日本の平均的な食生活は、米と味噌汁、漬物と塩鮭（主に魚類）というパターン。それでも、栄養学的には摂取カロリーは現在と遜色なく、脂肪も少ないのは理想的なようですが、そうではありません。また、死因のトップは脳血管疾患でした。

1965年を境に米の消費量が急速に減少し始め、塩分も減った一方、肉と牛乳の消費量が徐々に増え始めました。これがいわゆる食の欧米化といわれるものです。肉や牛乳の消費量が急増した時期と重なり、日本における死因に大きな変化が見られます。1965年を境に、脳血管疾患で死亡する人の数が劇的に減少しています（図1）。これは偶然の結果でしょうか。

【図1「日本における死因の長期的推移」】



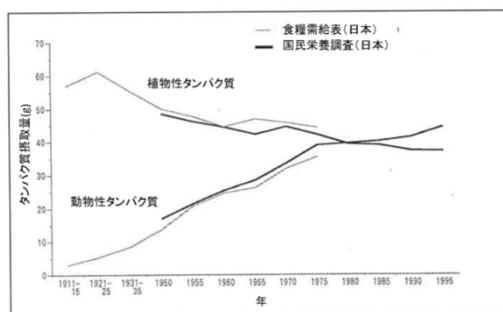
●動物性タンパク質の摂取増加が、平均寿命を延ばした要因に？

古来より日本人は、タンパク源は植物性（主に大豆）でした。しかし、徐々に動物性タンパク質（牛乳や肉）の摂取量が増え、1980年頃には逆転現象が見られます（図2）。1981年、日本の平均寿命が世界のトップランクに入った時期と重なります。これも偶然の結果なのでしょうか。

ちなみに、総エネルギー量に占めるタンパク質由来エネルギー量の比率を、平均的日本人と100歳に達した人とで比較すると、後者の方がタンパク質由来エネルギー量の比率が高く（図3）、

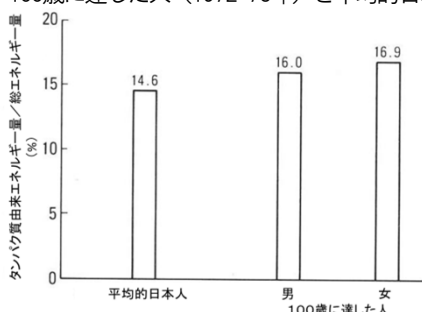
さらに、総タンパク量に占める動物性タンパク量の比率をみると、100歳に達した人の方が動物性タンパク質の比率が高いという興味深い調査結果も出ています（図4）。

【図2「植物性タンパク質および動物性タンパク質の日本人1人当たり平均1日摂取量の推移」】



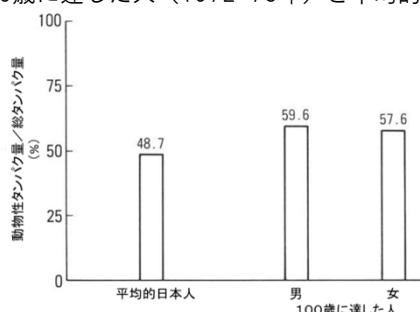
Shibata H. J Nutr Health Aging 5: 97-102, 2001

【図3「総エネルギー量に占めるタンパク質由来エネルギー量の比率 100歳に達した人（1972-73年）と平均的日本人との比較」】



Shibata H. et al. Nutrition and Health 8: 165-175, 1992

【図4「総タンパク量に占める動物性タンパク量の比率 100歳に達した人（1972-73年）と平均的日本人との比較」】



Shibata H. et al. Nutrition and Health 8: 165-175, 1992

Part 1 高齢者栄養におけるタンパク質の重要性

Chapter 2 高齢者における牛乳摂取の重要性

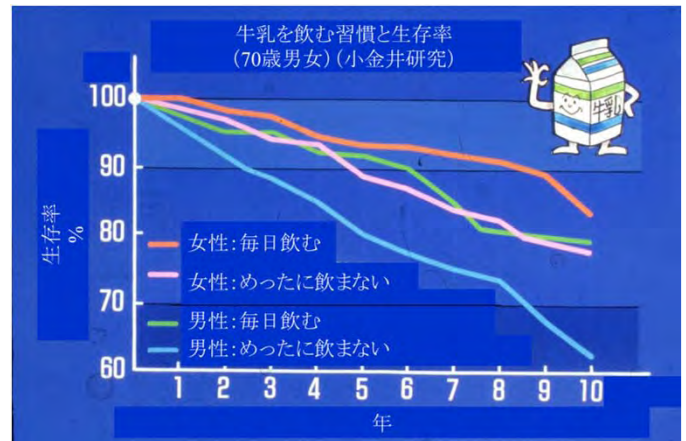
牛乳を飲む習慣がある人と生存率の関係については、「毎日牛乳を飲む女性は10年後の生存率が一番高く、次いで牛乳を毎日飲む男性」という調査結果も出ています。

●毎日牛乳を飲む高齢者の10年後の生存率は85%という予測結果に

1991年、満70歳の高齢者2000名を対象に、10年間、様々な点から調査する追跡調査が行われました（小金井研究）。その1つに、「牛乳を飲む習慣と生存率」の調査があります。この調査報告によると、毎日牛乳を飲む女性は10年後の生存率が一番高く、次いで牛乳を毎日飲む男性、めったに牛乳を飲まない女性、めったに牛乳を飲まない男性という順になりました（図5）。

この調査では同時に、牛乳を飲む70歳以上の男女の身長を計測しましたが、牛乳を毎日飲む人の身長縮み方が小さいという結果も出ています。

【図5「牛乳を飲む習慣と生存率」】



Shibata H. et al. Nutrition and Health 8: 165-175, 1992

Part 2. **高齢期におけるサルコペニア予防のための
乳タンパク質摂取とレジスタンス運動**
Alan Hayes (Victoria University)

Part 2 高齢期におけるサルコペニア予防のための 乳タンパク質摂取とレジスタンス運動

Chapter 1 サルコペニアとは？

サルコペニアとは、ギリシア語の造語。加齢による筋肉減少を意味します。高齢になって姿勢が変化するのも、筋肉量の減少が原因です。

●サルコペニアは、ギリシア語の造語

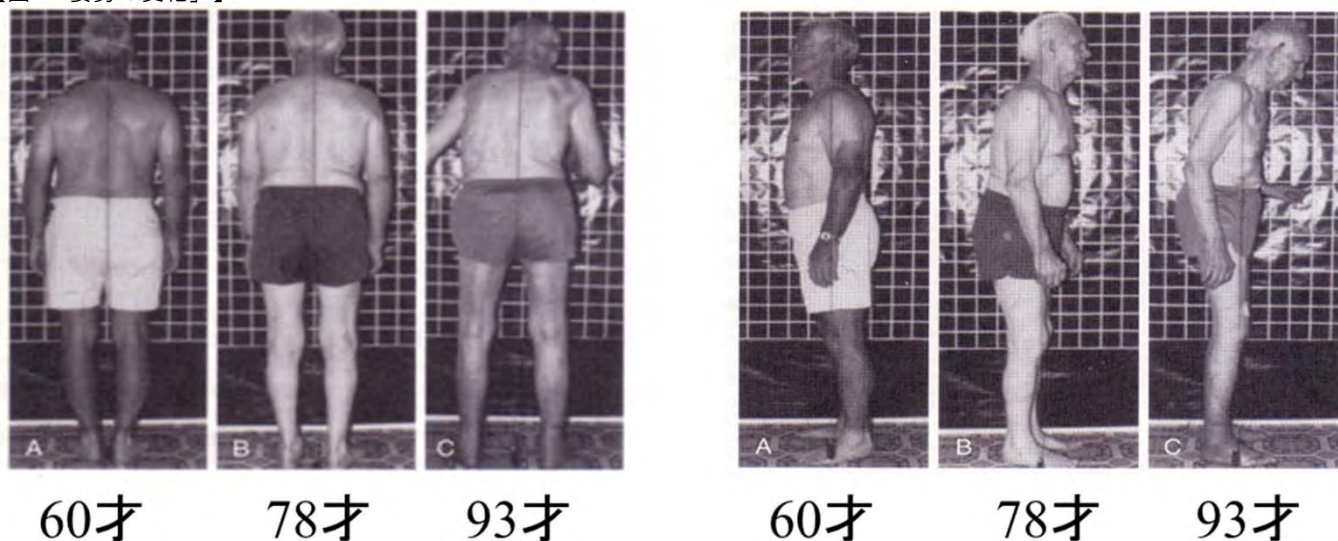
「サルコ」は筋肉を意味して、「ペニア」は減少を意味します。加齢によって筋肉量が減少したり、筋肉が萎縮してしまうことは、誰でも避けられません。海外の事例では、40歳を越えると、10年間で筋肉量が1.2kg減少することも珍しくありません。筋肉の重量が30%減少するという例もあります。さらに年月を経ると、筋繊維の減少は50%にも及びます。こうした筋肉の減少を「サルコペニア」と呼んでいます。こうした筋力の低下は、死ぬまで徐々に続きます。年齢が重なるにつれて、高齢者の姿勢が顕著な変化を見せるのは、まさにサルコペニアによるものといつてよいでしょう。

●積み重なる障害

図6「姿勢の変化」を見てみると、60才では背筋が伸び、ちゃんとした直立姿勢ができている人も、体を支えることが困難になっています。

年齢を重ねると、筋繊維の質が変化し、量も少なくなり、さらに脂肪の量が増加します。荷物（脂肪）が増加しているのに、力は失われ、敏捷性もなくなっていくということが、加齢とともに加速度的に進行していきます。こうした筋力低下とそれに伴う様々な障害が積み重なることで、ある日、行動に大きな障害が発生します。これが、ロコモティブシンドロームと呼ばれるものです。

【図6「姿勢の変化」】



講演2 Alan Hayes (Victoria University) 先生のスライドによる

加齢に伴う筋肉量の減少（筋肉の萎縮）

- 避けられない…速度を遅くしたり、ある程度回復させたりすることはできる
- 40歳以降は、10年間で1.2kg減少…最大で30%の減少も珍しくない
- 身体をあまり動かさない人に多いが、良く動かす人でも避けられない
- 姿勢が前かがみに変化する傾向にある

Part 2 高齢期におけるサルコペニア予防のための 乳タンパク質摂取とレジスタンス運動

Chapter 2 「加齢が筋肉に及ぼす影響」

サルコペニアが引き金になり、障害のデフレスパイラルが始まります。筋肉低下と脂肪量の増大、そして敏捷性が失われます。

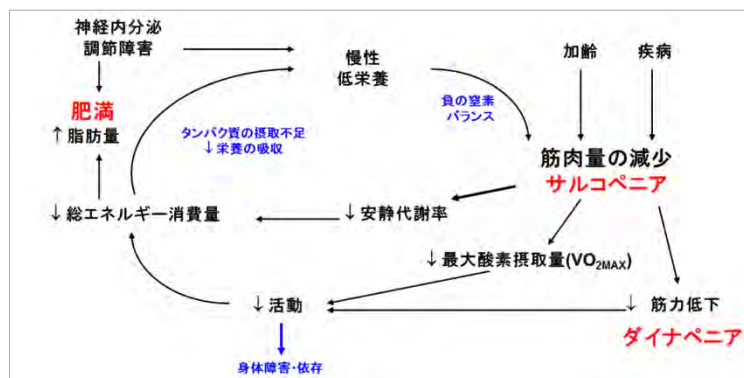
●太りやすい体に体質が変わる

筋肉の量が減ると、加齢による様々な障害の最初の引き金となるのが、サルコペニアの大きな特徴といってもよいでしょう（図7）。筋肉の量が減ることで最大酸素摂取量が減少します。最大酸素摂取量が減少すると、人間の活動能力は低下します。例えば、いままで普通に登ることのできた坂道も、休み休みでないと登れなくなったりするのがこれにあたります。

また、それと同時に、筋肉の量が減ると、安静時の代謝率が低下します。とはいえ、食生活などの習慣はそれほど変化しないため、摂取エネルギーが変化していないのに、総エネルギー消費量が減少し、太りやすくなったりもします。

筋肉量が減少して、体重が増えるということは、脂肪量の増加を意味します。弱ってきている筋肉に、脂肪という重りがくっつくわけで、体は動かしにくくなり、さらに肥満するという悪循環が生まれます。

【図7「筋肉が極めて重要な理由」】

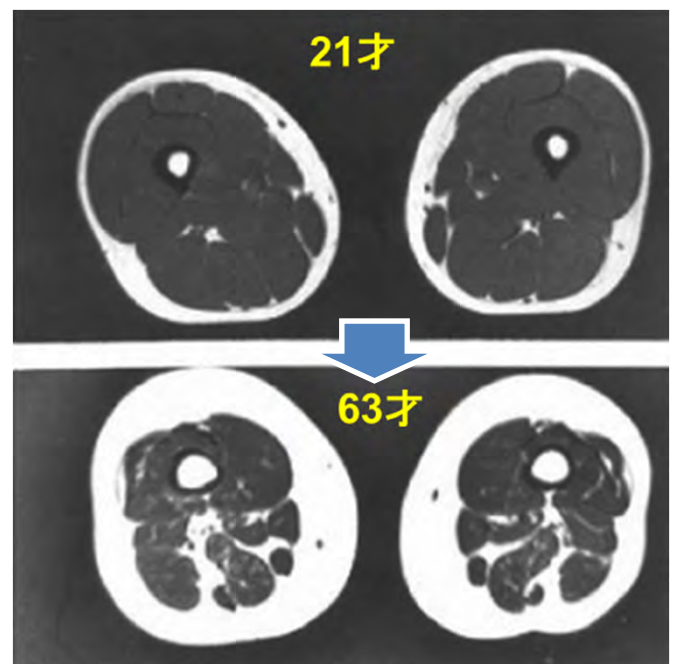


●筋繊維のタイプまでもが変化する

太って重くなっただけではありません。筋肉低下は、敏捷な動きを失い、反応時間の低下や、バランス感覚の喪失も生み出します。さらに筋肉の質も、敏捷性のあるタイプII筋繊維（速筋線維・白筋）が減少し、持続的収縮が可能なタイプI筋繊維（遅筋線維・赤筋）に移行していくといわれます（図8）。

高齢による筋力低下は、様々な困難を生み出す引き金になってます。では、それを防ぐ手だてはないのでしょうか。

【図8「加齢が筋肉（骨格筋）に及ぼす作用」】



加齢の筋肉に及ぼす影響

- 脂肪量と結合組織が増加
- 断面積(CSA)あたりの筋肉が減少
 - ・衰弱傾向に
- 筋繊維形成の低下
 - ・筋繊維は最大50%減少
 - ・運動ニューロンの減少が避けられない
 - ・特にタイプII繊維が減少
- タイプII（速筋線維・白筋）からタイプI（遅筋線維・赤筋）への移行
 - ・敏捷な動きに制約
 - ・反応時間の低下、バランスを失いやすくなる

Part 2 高齢期におけるサルコペニア予防のための 乳タンパク質摂取とレジスタンス運動

Chapter 3 サルコペニア対策1「レジスタンス運動」

筋トレで筋肉量の低下を防ぐことができます。その結果脂肪の量が減少、太りにくい体が作られます。

●レジスタンス運動という筋トレ

年齢に伴う筋力低下を防ぐためには、「レジスタンス運動」を行うことが必要です。これは、筋肉に運動による刺激を与えることで、筋組織中のタンパク質の増加・維持を図るものです。

加齢により、筋肉は減少していきませんが、筋肉や筋力を増強する能力は実のところ年齢を重ねても維持されています。

女優の森光子さんが、スクワット運動を続けることで、高齢になっても舞台に立ち続けていたのは、有名な話です。スクワットなどの簡単な筋トレを毎日行うことが、レジスタンス運動になるといいでしょう。

●運動が生み出す良循環

全身ムキムキのボディビルダーのような体をめざせといっているわけではありません。筋トレをすることで筋力はアップしますし、筋肉の量も増加します。これによって脂肪の量は減少し、最大酸素摂取量も増加します。運動する能力はアップするため、運動量も自然と増加し、基礎代謝量もアップして、元々太りにくい体となります。つまりは良い循環が生まれます。

歩行機会が増えるため、骨に対する刺激（歩行時の衝撃）は増加して、骨密度もアップします。筋トレにより、男性ホルモンであるテストステロンが増加するのは良く知られていますが、テストステロンは筋肉量の増加を手助けしてくれます。

ロコモティブシンドロームに陥る前の段階で、サルコペニアの悪循環をどう断ち切るかという問題に対し、筋トレを早い段階で始めることが解決策になるのです。

- 多くの健康効果をもたらす活動
 - ↑筋力、除脂肪量、↓脂肪量
 - 全てのタイプの筋繊維が肥大
 - ↑最大酸素摂取量(VO_{2MAX})
 - ↑歩行、バランス
 - ↑骨ミネラル密度
 - ↑インスリン感受性
- 成人では、身体組成は、体力よりも筋肉量の影響をより大きく受ける
- 筋組織中のタンパク質の増加・維持は、運動を通じてしか促進できない
- 筋肉、筋力を増強する能力は、加齢／疾病によって失われるものではない

Part 2 高齢期におけるサルコペニア予防のための乳タンパク質摂取とレジスタンス運動

Chapter 4 サルコペニア対策2「乳タンパク質の摂取」

レジスタンス運動の質を高めるためには、タンパク質の摂取が効果的です。牛乳に含まれる「カゼイン」「ホエー」に注目してください。

●有力な乳の摂取

レジスタンス運動の効果をさらに増大させるために、食事をどのようにとればいいのか、その研究が求められています。そして、もっとも有力な食事のひとつが、牛乳などの乳製品の摂取といわれています。

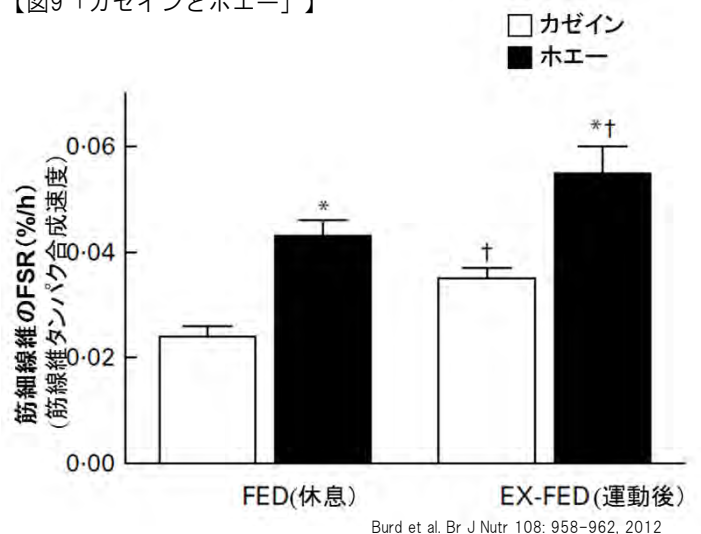
牛乳はサルコペニアや、それに伴う脂肪量の増加に対して、有益な補助食品です。牛乳に含まれるタンパク質のなかで「カゼイン」と「ホエー」に注目した研究が成果を上げています。牛乳に含まれるタンパク質はこの二種類で、カゼイン8割、ホエー2割という比率です。

「カゼイン」には、タンパク質が分解されるのをゆっくりと抑制する作用が認められています。筋繊維の中のタンパク質が分解されなければ、筋肉量の減少を抑えることができるのです。

「ホエー」は、タンパク質の合成をすみやかに促進します。

- *健康な高齢者では、レジスタンス運動によって、タンパク質の合成が促進される
- *カゼインよりホエー（WPI）の方が、合成速度を高める効果が有意に高い（図9）

【図9「カゼインとホエー」】



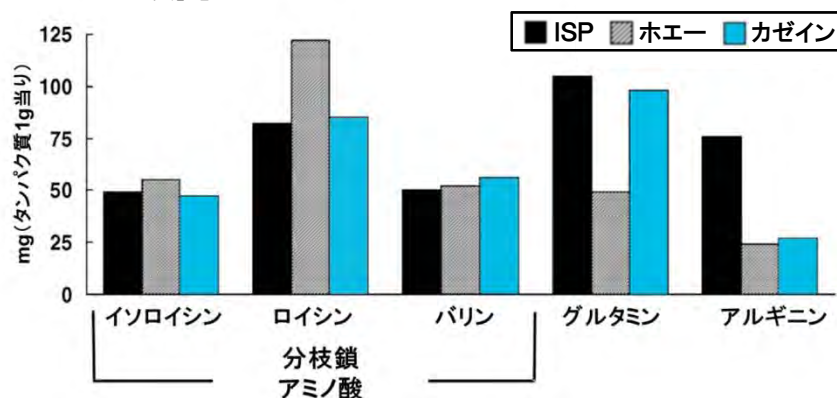
●ホエーを運動後に摂る

健康な高齢者がレジスタンス運動と同時にカゼインとホエーを摂ることで、タンパク質の合成が促進されます。特にホエーを運動後に摂ることで、筋繊維の合成速度が有意に上昇することが実験では認められています。

さらにホエーには、脂肪量を除く効果も高いといわれます。

図10はISP (ISOLATED SOYBEAN PROTEIN=分離大豆タンパク) とホエーとカゼインの比較です。筋肉のタンパク質分解を抑制し、運動の際のエネルギー源にもなるといわれる分岐鎖アミノ酸が、ホエータンパク質の中での比率が高いことがわかります。

【図10「乳タンパク質」】



カゼイン → タンパク質の分解を抑制
ホエー → タンパク質の合成を促進

Part 2 高齢期におけるサルコペニア予防のための乳タンパク質摂取とレジスタンス運動

Chapter 5 「レジスタンス運動と乳タンパク質摂取の相乗効果」

ミルクを摂取したときの筋肉増加量は、豆乳を摂取したときの倍近いという結果がでています。運動の直後に牛乳を飲むのが効果的です。

●どのタンパク質をいつ摂るか

筋肉はタンパク質でできています。タンパク質はアミノ酸の集合体ですが、筋肉はある意味、アミノ酸の貯蔵場所でもあるわけです。タンパク質の補給が途絶えてしまうと、ヒトの体は筋肉を分解してアミノ酸を使います。これを筋肉の異化（分解）と呼びます。その逆に、タンパク質を供給しながら、レジスタンス運動をすることで、筋肉は作られていきます。これを筋肉の同化（合成）といいます。

筋肉を効果的に同化させるには、レジスタンス運動と同時にタンパク質を摂取することが必要といわれます。では、どのようなタンパク質を摂取すればいいのでしょうか。ランキン、ハートマンなど4名の研究をまとめた結果によると、ミルクと大豆、同等のカロリーの炭水化物を比較したハートマンの研究によれば、ミルクを摂取したときの筋肉増加量は、豆乳を摂取したときの倍近いという結果が出ています（図11）。

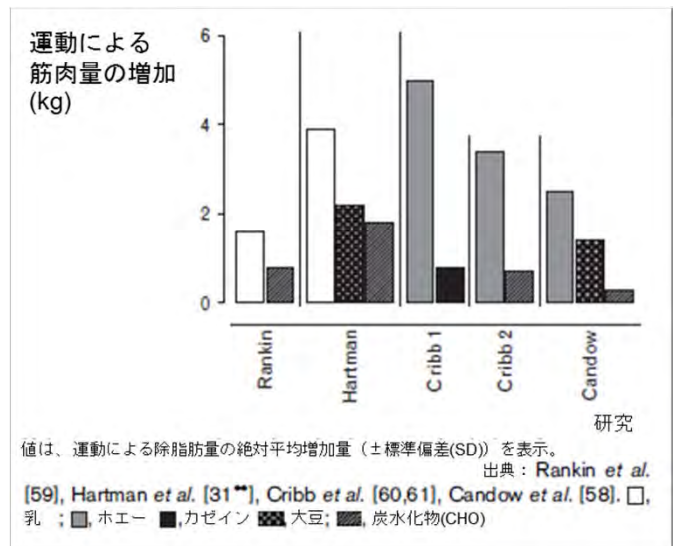
次に「ホエータンパク質とレジスタンス運動」という表を見ると、CHO（炭水化物）、WI（ホエータンパク分離物）、Cr（クレアチン）、CrWI（クレアチンとホエータンパク質の両方）を摂取した場合の比較実験の結果が記されています。クレアチンとホエータンパク質を摂取すると、筋繊維の断面積が増加することがわかります。また、いくつかのレジスタンス運動の際にホエータンパク質を摂取すると、筋力がアップすることも証明されています。レジスタンス運動をする際には、ホエータンパク質を摂取することが、筋力アップに繋がるのです（図12、13）。

【参考URL】

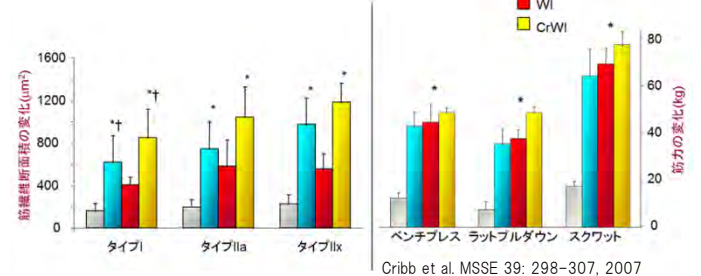
<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAAs9gAD/ef-fects-of-whey-isolate-efeitos-wheyprotein>

さらに、ホエータンパク質を摂りながら立ち座り運動を行う実験では、24週間に渡ってテストした結果、脚の伸展力の増加に伴って、立ち座り試験において有意な改善が見られたとされています。同様に図14「立ち座り試験」でも、ホエータンパク質を摂りながら12週間立ち座り試験を行なったグループでは、筋力の増加に伴って、立ち座り試験の有意な改善がみられています。

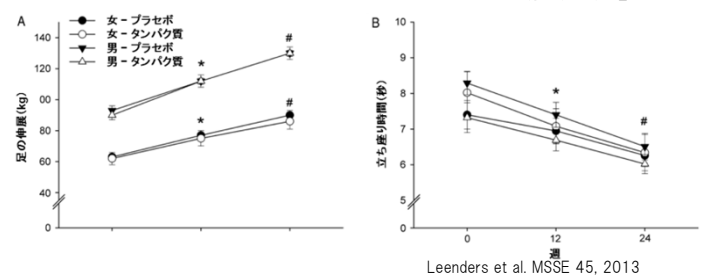
【図11 「“高品質”なタンパク質は、筋肉の同化に特異的な影響を及ぼす。(Tang and Phillips, 2009)】



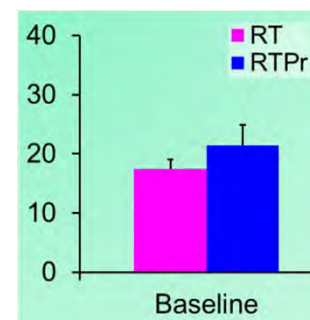
【図12 「ホエータンパク質とレジスタンス運動 (RT)」】



【図13 「高齢者におけるホエータンパク質とレジスタンス運動 (RT)」】



【図14 「立ち座り試験」】



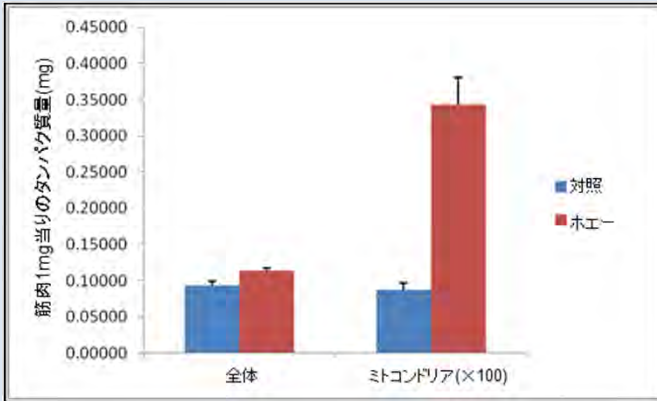
Part 2 高齢期におけるサルコペニア予防のための乳タンパク質摂取とレジスタンス運動

●ホエータンパク質を摂ると、タンパク質の合成速度もアップ

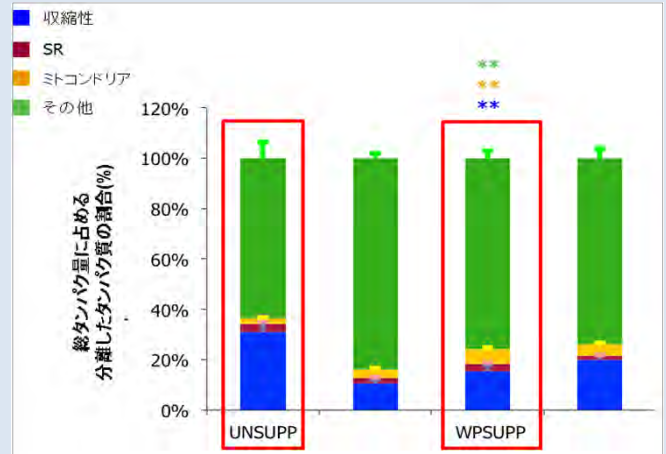
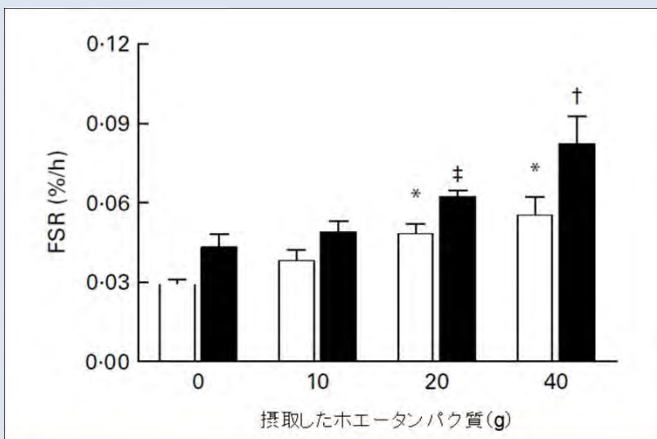
さらに、時間あたりのタンパク質の合成率 (fractional protein synthesis rate=FSR) についても、ホエータンパク質の摂取量が増えれば増えるほど向上することがわかっています。

レジスタンス運動の際に、乳タンパクであるホエータンパク質を適量摂取することで、筋肉量がアップ、脂肪量が減少し、それに伴い運動機能の向上が見られます。また、ホエータンパク質の摂取量が増加すると、タンパク質の合成速度も速くなると、いいことづくめになるといえることがわかります。

【ホエータンパク質の摂取およびレジスタンス運動によるタンパク質の変化】



- 体内でアミノ酸から合成されるタンパク質は、必ずしも筋繊維等になる収縮性タンパク質ではない
- 健康な高齢者では、ホエータンパク質の摂取量が増加すればするほど、タンパク質の合成速度も速くなる。

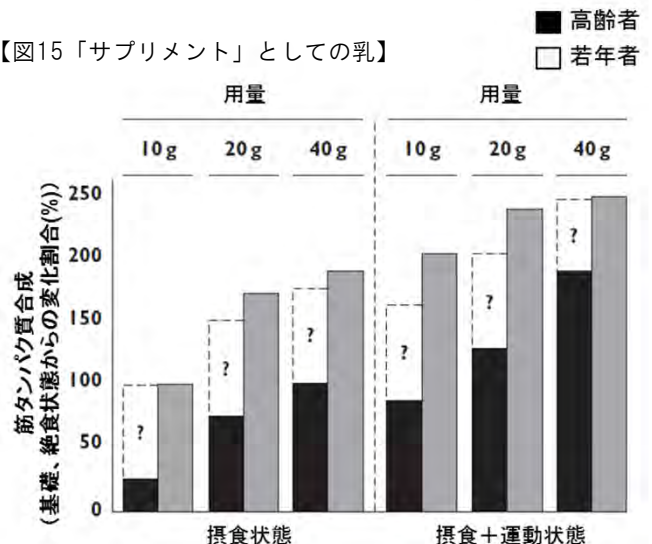


Yang et al. Br J Nutr 108: 1780-88, 2012

具体的には運動の直前直後にサプリメントのように牛乳を飲むことがお薦めできます。牛乳ではカゼインとホエータンパク質を同時に摂取できます。これにアミノ酸の中でもタンパク質の合成を働きかける力のあるロイシンや、筋力を維持する力のあるビタミンDを強化するとさらに理想的といえます (図15)。

- カゼインとホエータンパク質を同時摂取
 - ・ 迅速に放出し、その後、上昇を維持
 - ・ 合成を促進、分解を抑制
- ロイシンを追加
 - ・ タンパク質の合成をさらに促進
- ビタミンDを強化
 - ・ 筋力を維持し、疲労への抵抗性を増強

【図15 「サプリメント」としての乳】



Breen & Phillips. Br J Clin Pharmacol 77:3, 2013

Part 3. **時間栄養学の立場から評価した朝食における
タンパク質摂取の意義**

香川 靖雄 女子栄養大学副学長（医師）

Part 3 時間栄養学の立場から評価した朝食におけるタンパク質摂取の意義

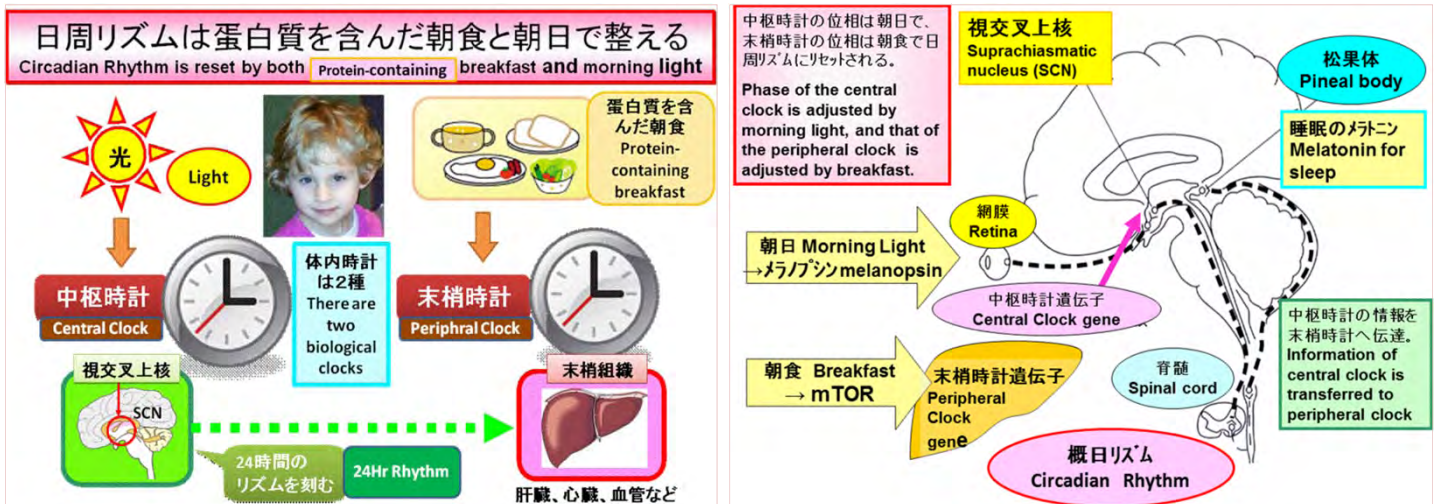
Chapter 1 「朝食に不可欠なタンパク質」

朝日を浴びて、タンパク質の含まれた朝食をすることで、正しい代謝が行われます。乳製品などから摂ることができるタンパク質は、このためにも朝食には欠かせません。

●毎朝行われている体内時計の時刻合わせ

人間の全細胞には「時計遺伝子」というものが備わっています。これは約1日の周期で体内の代謝環境を司っています。朝になると、人々は眠りからさめて、さまざまな身体活動が開始されますが、この時に、体内時計の「時刻合わせ」を行うことで、きちんとした24時間周期で体が活動するのです。

この時計ですが、2か所に備わっています。ひとつは視床下部「視交叉上核」が持つ「中枢時計」です。朝の太陽の光が持つ、青い光の波長を網膜が受けることで、この視交叉上核がリセットされます。もうひとつの時計は「末梢時計」です。これはタンパク質が含まれる朝食を摂ることで、肝臓でリセットが行なわれます。

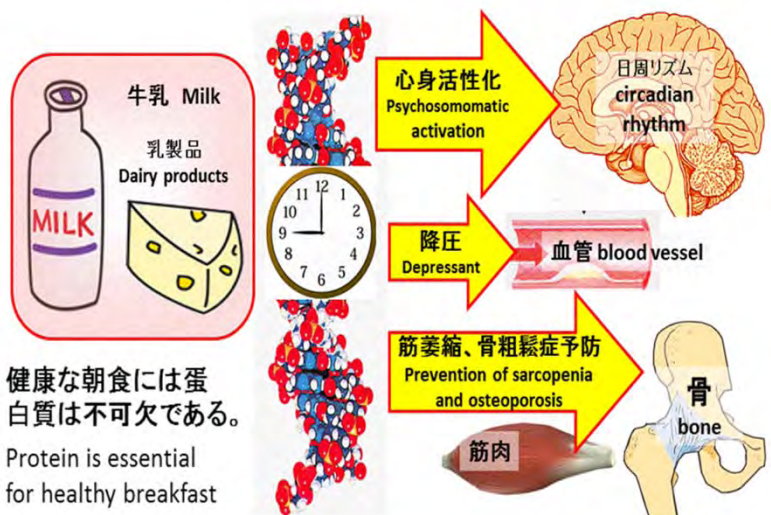


●朝食には乳製品を

朝日を浴びて、タンパク質の含まれた朝食を摂るという行為によって体のすみずみまで目覚め、正しい代謝が行われ、一日のスタートを切ることができます。

従って、健康な朝食には乳製品などから摂ることができるタンパク質が不可欠です。

時計遺伝子のリセットを行うことで、一日のリズムがまず作られ、心身の活性化が行なわれます。そして、タンパク質により血圧の急上昇を防ぐことができます。また、タンパク質の摂取により、サルコペニア(筋肉の萎縮)を防ぐことができ、骨粗しょう症の予防にもなるといわれています。



Part 3 時間栄養学の立場から評価した朝食におけるタンパク質摂取の意義

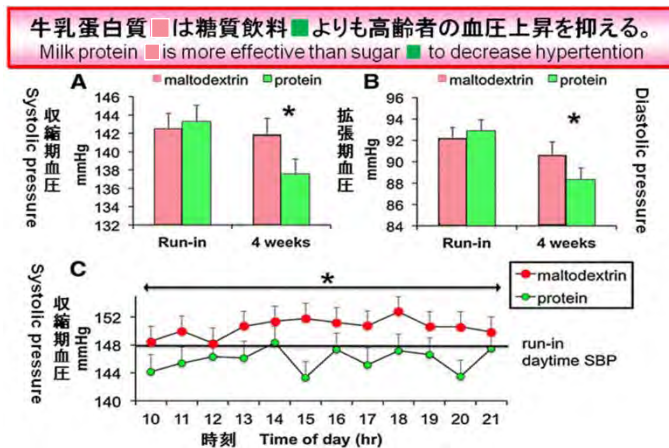
Chapter 2 「朝の高血圧予防」

朝一杯の牛乳で高血圧を抑制する効果が期待できます。これは、重篤な血管系障害を予防することにもなります。

● 「モーニングサージ」を抑制する乳ペプチド

牛乳を飲むことで、高齢者の血圧が下がるという効果も期待できます。タンパク質摂取のメリットはここにもあります。4週間牛乳タンパク質を摂り続けた被験者の血圧は顕著に抑えられています。比較対象は糖質飲料ですが、朝10時から夜9時までの一日の動きを見ても、牛乳タンパクを摂取した被験者の血圧はすべて下回っていることがわかります。

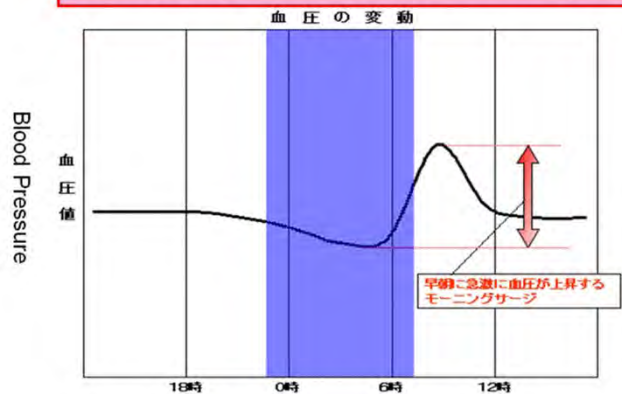
ところで、起床から数時間の間に「モーニングサージ」と呼ばれる瞬間的な高血圧状態が発生することがあります。元々高血圧の人がこのような状況になると、心筋梗塞や狭心症などの心血管系事故を引き起こす可能性があります。こういった血圧上昇も、朝食で牛乳を摂ることで防止できると考えられています。牛乳タンパク質が消化されることで産み出される乳ペプチドがアンジオテンシン変換酵素を阻害するため血圧の上昇が抑えられるということが血圧を下げる仕組みです。



Teunissen-Beekman KFM et al, *Am J Clin Nutr* 2012;95:966-971.

朝の高血圧: モーニングサージと牛乳ペプチド

Morning Surge of Blood Pressure and Milk Peptide

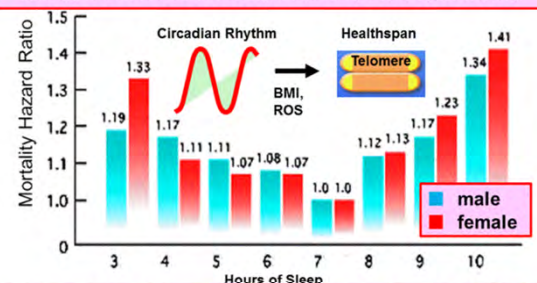


● 7時間睡眠でテロメア長を保つ

一日のリズムを作る際に、さらに重要なのは睡眠時間です。表は睡眠時間と死亡率の関係性を示したものです。これによれば7時間の睡眠が最も死亡リスクが少なくなります。

朝の太陽とタンパク質の食事とで体内時計をリセットして、毎日のリズムを作り、7時間の睡眠を確保する。これにより健康寿命の回数券ともいわれる「テロメア」長を保つことができます。

睡眠時間・日リズムの変調は、最終的にテロメアに記憶されて健康寿命に影響する。百十万人の男女の睡眠時間を調査して7時間が最も死亡率が低いことが判った。Mortality hazard was the lowest in persons sleep 7 hours (best rhythm).



Participants were more than 1.1 million men and women. The survival or date of death (from death certificates) was ascertained 6 years later.

Kripke DF, et al. *Arch Gen Psychiatry*. 2002;59(2):131-6.

Part 4. **タンパク質の栄養と加齢:**
筋肉だけではない生理機能に与える影響
Naomi Fukagawa (University of Vermont)

Part 4 タンパク質の栄養と加齢： 筋肉だけではない生理機能に与える影響

Chapter 1 乳製品と体組織

牛乳をはじめとする乳製品を摂取する効果は、筋肉の増強や維持だけではありません。体重の増加、骨折、Ⅱ型糖尿病など多くのリスクを減少させる効果があることが証明され始めています。

●体重管理と骨格筋量の維持で、健康な日常生活

乳製品は、適正な体重の維持（あるいは減少）など、体重調整に良い影響を与えることがわかっています。また、骨格筋量の維持にも役立ちます。さらに適量の運動をすることで、相乗作用を促すということがわかりました（P.12参照）。とくに高齢者においては、体重と骨格筋量を理想的な値で維持することは、健康な日常生活を長く維持することに他なりません。

* 体重の調節

* 体重減少・維持に利用

* ホエーと成分無調整乳製品

* 骨格筋量を維持

* 運動による相乗作用



Part 4 タンパク質の栄養と加齢： 筋肉だけではない生理機能に与える影響

Chapter 2 乳製品と骨の健康

高齢期以降の生活の質を維持するためには、骨も健康でなければなりません。乳製品に含まれる乳タンパク質を毎日の食事に取り入れることで、日本人の食事に不足しがちなカルシウムを摂取できます。

●骨粗しょう症予防にも一役

2007年アメリカのオックスフォード大学での研究によると、完全菜食者はカルシウム摂取量が少ないため、骨折リスクが高くなることが報告されています（Appleby et al, 2007：EPICオックスフォード研究（EPIC-Oxford Study）、1993-2000年；5年間追跡）。日本では、加齢によるカルシウム吸収の低下からくる骨密度の低下、なかでも高齢者の骨粗しょう症が問題視されています。

骨粗しょう症とは、骨形成速度よりも骨吸収速度が高いことによって骨に小さな穴が多発する症状で、鬆（す）が入ったように骨自体がスカスカの状態になり、骨がもろくなる病気です。したがって、小さな衝撃でも簡単に骨折をしやすくなります。骨粗しょう症は、がんや脳卒中、心筋梗塞のようにそれ自体が生命をおびやかす病気ではありませんが、骨折をきっかけに長期入院となったり、要介護状態になったりする高齢者は少なくありません。

カルシウムを積極的に摂取したり、適度な運動を行うなど生活習慣を改善することで骨密度の低下を防止し、骨折の予防につなげることができると思われています。高齢期に入ってなお生涯健康生活を続けるためには、血圧やコレステロール値を気にするだけでなく、骨の質や強度を高める努力が欠かせません。



●1日3サービング以上の乳製品の摂取で、骨が健康に

骨の質や強度を高めるにはどうしたらいいのでしょうか。骨の健康と食事によるタンパク質摂取について考えてみましょう。

乳製品など食事によるタンパク質摂取量が増加すると、骨塩密度が高くなります。骨塩密度とは、一定量の骨の中に含まれるミネラル分（大部分はカルシウムとリン）の量を示す指標で、骨粗しょう症の予測や診断に用いられるものです。

アメリカでは、乳製品の摂取量と骨の健康とを関連付ける試験が行われ、1日3サービング（*注1）以上の乳製品を摂取することで、正常体重者の骨において有益な効果が得られるということがわかりました（「アメリカ人のための食生活指針2010年版（2010 DGA）」）。さらに同試験では、とくに女性の場合、1日あたりの乳製品の摂取量が推奨量を上回っていても、体組成のバランスが良くなり、骨が強化される効果があることが証明されました。このように、牛乳やヨーグルトなどの乳製品を毎日一定量以上摂取することにより、良質なカルシウム摂取ができると考えられます。ひいては、骨の健康を保つことにつながるのです。

注1……アメリカの食品群別1サービングの分量の目安による。牛乳・ヨーグルトは1サービング=1カップ。アメリカの1カップ=240ml。

Part 4 タンパク質の栄養と加齢： 筋肉だけではない生理機能に与える影響

Chapter 3 乳製品摂取量とⅡ型糖尿病

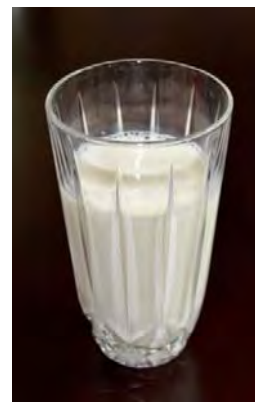
食事や運動などの生活習慣が関係しているケースが多いと言われるⅡ型糖尿病。日本の糖尿病患者の95%はⅡ型です。運動に加え、乳製品の摂取も習慣化しましょう。

●乳製品を食べるほどⅡ型糖尿病のリスクが減少

Ⅱ型糖尿病は高齢者に多くみられる疾患であり、世界でも日本でも問題視されている現代病。レジスタンス運動（P.10参照）など身体活動のほか、食生活面からのケアが重要です。

アメリカの食生活指針2010年版では、乳製品の摂取量が増加するとⅡ型糖尿病のリスクが約10%減少することが示されました。その後行われた疫学調査では、実際に乳製品の摂取量とⅡ型糖尿病のリスクの間には逆相関があるという報告が出ています。また、1日あたり3~3.5サービングの乳製品を摂取すると、中年の過体重者・肥満者においてインシュリン感受性が上昇するということが発表されています（Standcliffe et al. Am J Clin Nutr 94:422, 2011）。

さらに行われた臨床試験では、カルシウムおよびビタミンDを強化したヨーグルト飲料を1日2回摂取すると、糖尿病患者のインシュリン抵抗性が改善されたというデータが発表されています（Nikooyeh et al. Am J Clin Nutr 93:764, 2011）。



Part 4 タンパク質の栄養と加齢： 筋肉だけではない生理機能に与える影響

Chapter4 その他 乳製品と循環器疾患、免疫機能

乳製品の継続的な摂取は、冠動脈疾患や脳卒中など循環器疾患のリスクを下げる効果があります。さらに、血圧や脂質も下げる作用があります。

●乳製品で冠動脈疾患や脳卒中のリスク、血圧、脂質も下がった！

循環器疾患（冠動脈疾患や脳卒中）のリスクについてはどうでしょうか。乳製品は、循環器疾患のリスクに対しても好ましい効果を及ぼすことがわかりました（「アメリカ人のための食生活指針2010年版」による）。また、カルシウムはサプリメントで摂るよりも、カルシウムが自然に含まれている食品で摂ったほうが吸収・利用されやすいということです。

その後の研究により、乳製品は冠動脈疾患や脳卒中のリスク、血圧を下げる効果が裏付けられました。注目すべきは、脂質レベルの改善です。生理活性成分の効果により、脂質レベルが減少しました。乳脂肪を摂っても、乳脂肪自体は必ずしも有害ではありません。かつて「牛乳を飲むと太る」という認識が根強くありましたが、この懸念に反する事実が明らかにされたのです。

- 2010 DGAでは、乳製品は循環器疾患(CVD)リスクに対して好ましい効果を及ぼすことを示すという中等度の証拠が得られたとしている（吸収・利用しやすいカルシウムが自然に含まれている種類の食品が好ましい）。
- その後の研究により、冠動脈疾患(CAD)や脳卒中のリスク、血圧、死亡率を下げる効果が裏付けられている。
- 生理活性成分の効果により、脂質レベルが改善する。乳脂肪自体は、必ずしも有害ではない。

Nutrition Reviews 71: 209, 2013

●期待が高まる免疫機能への効果

免疫機能についてはどうでしょうか。

乳製品に含まれる乳ペプチド、成長因子、免疫グロブリンが人体に重要な役割を果たすということはずでに証明されています。しかし、実際のメカニズムの解明には及んでいません。

近年の研究で新しい機能を発するのではないかと期待されているのがプロバイオティクス細菌（人体に良い影響を与える微生物）です。プロバイオティクスとは生体内、とくに腸管内の正常細菌叢に作用し、そのバランスを改善することによって生体に利益をもたらす生きた微生物（および微生物代謝物を含む製品）のことです。そこで、今後はプロバイオティクスを含む発酵乳製品の役割にますます関心が高まっていくことが予想されます。

Part 5. **栄養不良を防ぐための高齢者の食事摂取基準**

森田 明美 甲子園大学 教授（医師）

Part 5 栄養不足を防ぐための高齢者の食事摂取基準

Chapter 1 日本における高齢化の実態

平均寿命、高齢化スピードともに世界トップレベルの日本。その一方、体調不良や病気、介護を要する高齢者の数も増加の一途をたどっています。いま、超高齢化社会にふさわしい健康維持の知恵が求められています。

●日本国民の4人に1人が高齢者に！ 世界に類のない超高齢化が進む

日本はいまだかつてない超高齢化社会に直面しています。総人口はすでに減少し始めていますが、65歳以上の高齢者（*注1）は増加の一途をたどり、2060年には、高齢化率は39.9%に達し、国民の約2.5人に1人が高齢者となる社会が到来すると予測されています。

高齢者だけに着目すると、65歳以上の高齢者人口は3186万人（2013年9月15日現在推計）で、総人口に占める割合は25.0%となり、4人に1人が高齢者という時代に突入しました。今後も高齢者人口は増加し続け、2035年には70歳以上26.3%、75歳以上20.0%、80歳以上の増加幅はさらに大きくなることが見込まれます（図16）。

日本と先進諸国の高齢化率を比較してみると（図17）、日本は1980年代までは下位でしたが、その後急速に伸びて2005年には最も高い水準となり、それ以降高齢社会を保ち続けています。また、高齢化の速度（高齢化率が7%を超えてからその倍の14%に達するまでの所要年数＝倍化年数）で比較すると、フランスが126年、比較的短いドイツでも40年かかっているのに対し、日本は、1970年に7%を超えると、たった24年後の1994年には14%に達しています。このように、日本の高齢化は世界で比類のない速度で進行しているのです。

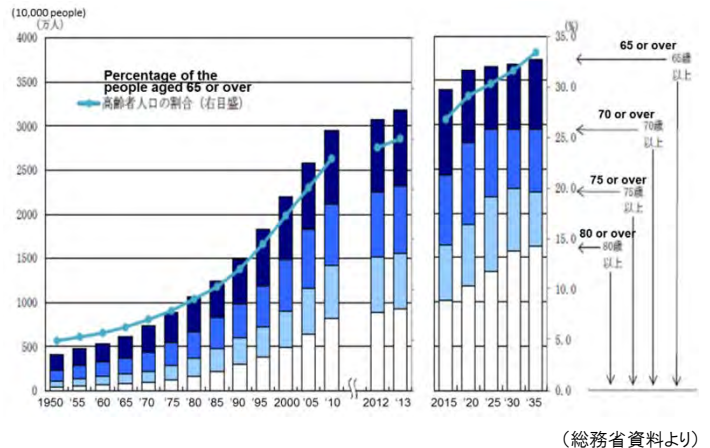
*注1 日本の人口統計学では、65歳以上を高齢者として算出しています。

●高齢期になってからの健康維持が課題

日本人の高齢化の原因には、出生率の低下による少子化の問題が大きく寄与していますが、死亡率の低下に伴う寿命の伸びも大きな要因でしょう。今後も平均寿命は男女とも伸び、2060年には、男性84.19年、女性90.93年となると見込まれています（図18）。

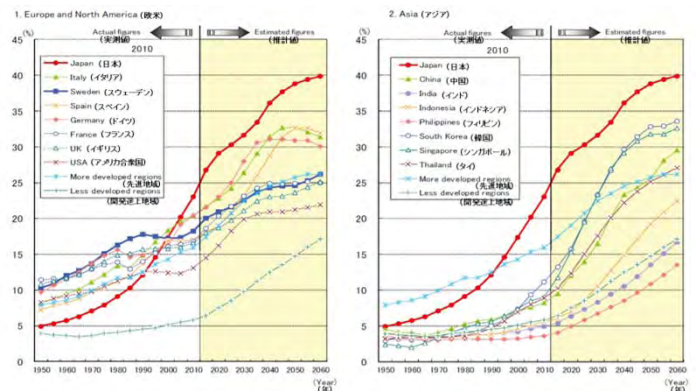
たとえば現在70歳の人があとどのくらい生きられるか（平均余命）を予測すると、男性で約15年、女性は約20年。健康長寿が社会的なテーマになっている昨今、高齢期に入ってから15年～20年近くをいかに健康に過ごすかという点で、食事・栄養摂取が非常に大事だと考えられます。

【図16 「高齢者人口及び割合の推移」 2013. 9】



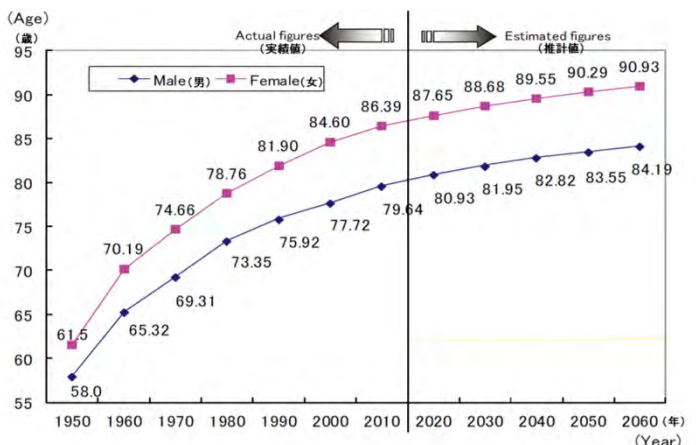
（総務省資料より）

【図17 「世界の高齢化率の推移」】



（内閣府資料より）

【図18 「平均寿命の推移と将来推計」】



（内閣府資料より）

Part 5 栄養不足を防ぐための高齢者の食事摂取基準

Chapter 2 高齢化の影響

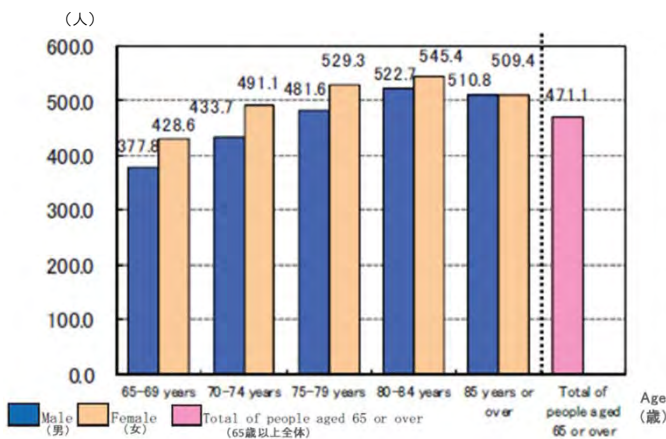
今日、我が国では医学の進歩等を背景に高齢化が進行しています。健康な高齢者が増える一方、日常生活を送るうえで何らかの問題を抱える高齢者も増えており、今後は要介護者が増え続けることが予想されます。

●70歳以上のほぼ半数が何らかの健康問題を抱えていて 後期高齢者ほど日常生活に支障あり

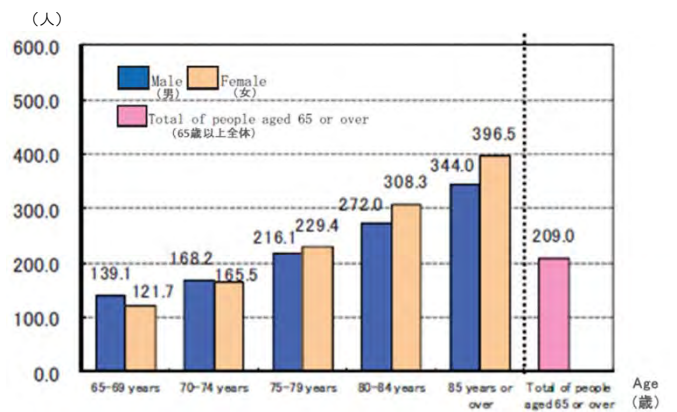
日本人の平均寿命は男女ともに世界のトップクラスです。しかし、高齢者は何らかの健康・栄養上の問題を抱えているケースが多いのも事実です。国民健康基礎調査によると、有訴者率（入院はしていないが病気やけが等で何らかの自覚症状がある者の率）は、70歳以上でほぼ半数を占めていることとなります（図19）。

さらに、日常生活に影響のある者の率（健康上の問題で、日常生活動作、外出、仕事、家事、学業、運動等に影響のある者（入院者を除く）の比率）は、65歳以上全体の20%程度であり、有訴者の半分以下ではあるものの年齢とともに上昇し、80歳代では約3割に達します（図20）。

【図19「自覚症状がある者の率」（入院者除く・人口千対）】 【図20「日常生活に影響のある者の率」（入院者除く人口千対）】



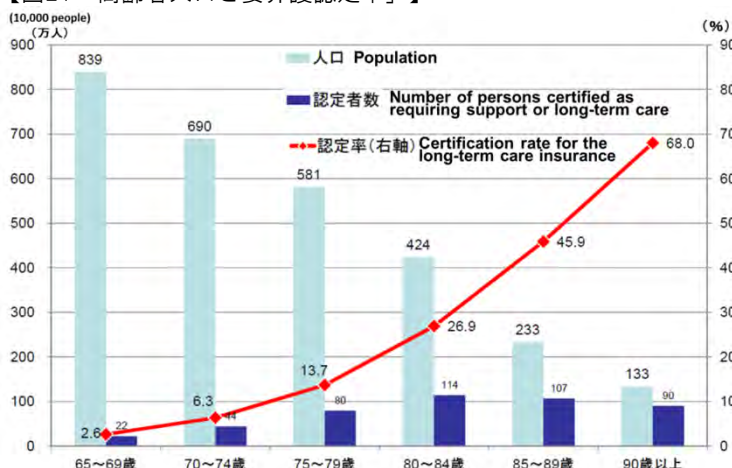
(厚生労働省資料より)



(厚生労働省資料より)

介護保険の実施からみると、65歳以上の高齢者の17%が要介護（要支援）認定を受けており、実際に介護サービスを利用している人は450万人に達しています（図21）。図からは、70歳代前半まではまだそれほど要介護には入っていませんが、80歳以上になると急激に要介護認定者の割合が増加することがわかります。

【図21「高齢者人口と要介護認定率」】



(厚生労働省資料より)

Part 5 栄養不足を防ぐための高齢者の食事摂取基準

Chapter 3 高齢者のための食事摂取基準

日本では、5年ごとに、国民の健康維持・増進、生活習慣病の予防を目的とした各世代のエネルギーや栄養摂取量の基準（食事摂取基準）が定められ、示されています。

● 「食事摂取基準」の目的と6つの指標

「食事摂取基準」とは何でしょう。食事摂取基準を設定する目的は、健康の維持・増進、栄養素の過不足による健康障害の予防、生活習慣病の一次予防です。摂取源や期間は食事として経口摂取されるもの（サプリメントを含む）に含まれるエネルギーと栄養素の摂取量です。古くは栄養所要量として策定されていましたが、1970年以来、厚生労働省で5年ごとに改定を繰り返しており、2013年現在は、2010年版が施行されています。

日本の食事摂取基準では、6つの指標を使用しています。

1. 推定エネルギー

摂取量

エネルギー出納が0（ゼロ）となる確率が最も高くなると推定される習慣的な1日あたりのエネルギー摂取量。エネルギー出納＝エネルギー摂取量－エネルギー消費量（成人の場合）

2. 推定平均必要量

ある母集団における平均必要量の推定値。ある母集団に属する50%の人が必要量を満たすと推定される1日の摂取量

3. 推奨量

ある母集団のほとんど（97～98%）の人において1日の必要量を満たすと推定される1日の摂取量。理論的には「推定平均必要量＋標準偏差の2倍（2SD）」として算出。

4. 目安量

推定平均必要量及び推奨量を算定するのに十分な科学的根拠が得られない場合に、特定の集団の人々がある一定の栄養状態を維持するのに十分な量。

5. 耐容上限量

ある母集団に属するほとんどすべての人々が、健康障害をもたらす危険がないとみなされる習慣的な摂取量の上限を与える量。

6. 目標量

生活習慣病の一次予防を目的として、現在の日本人が当面の目標とすべき摂取量。

健康の維持・増進と欠乏症予防のために「2. 推定平均必要量」と「3. 推奨量」の2つの値を設定し、この2指標を設定することができない栄養素については「4. 目安量」を設定しています。また、過剰摂取による健康障害を未然に防ぐことを目的として「5. 耐容上限量」を設定しています。さらに、生活習慣病の一次予防を目的として食事摂取基準を設定する必要がある栄養素については「6. 目標量」を設定しています。

次に、「1. 推定エネルギー摂取量」について、詳しく見ていきましょう。

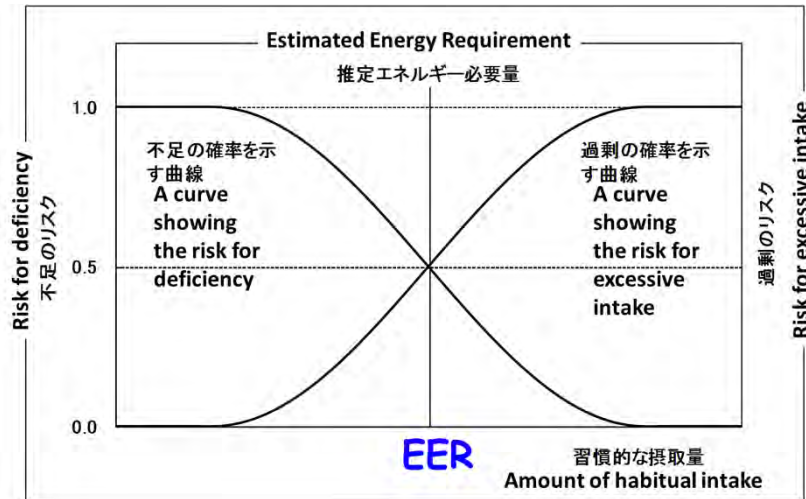
Part 5 栄養不足を防ぐための高齢者の食事摂取基準

●最適なエネルギー摂取量は、過不足のない必要量

エネルギーに関しては、不足と過剰、どちらにも偏らないポイントがその人にとっての最適のエネルギー必要量と考えて、値を算定します。成人であれば、エネルギー出納ができるだけ0（ゼロ）になるようなポイントを絞って、各個人に対して最適なエネルギー摂取値はグラフが交差する1点であろうという考え方で値を決めています。

縦軸は、個人の場合は不足または過剰が生じる確率を、集団の場合は不足または過剰の者の割合を示します。エネルギー出納が0（ゼロ）となる確率が最も高くなると推定される習慣的な1日あたりのエネルギー摂取量を推定エネルギー必要量といいます（図22）。

【図22「推定エネルギー摂取量の概念図」】



●高齢者の「食事摂取基準」設定の課題

しかし、現在厚生労働省が発表する食事摂取基準の対象は、あくまでも健康な個人や集団（または軽度な疾患があっても食事療法や食事制限をする必要としない人たち）です。また、年齢の区切りが、70歳以上をすべて同一の年齢層に包括しています。

現実には、通院には至らないまでも健康体ではない人、入院はしていないが食事制限が必要な人、入院中の人、介護サービスや支援を受けている人等々、高齢者の身体活動レベルにはさまざまな差異があるのが実態です。70歳と90歳の基準が同一でいいのか、という疑問も残ります。

4人に1人が高齢者という高齢社会をすでに迎えている現在、さまざまな高齢者の実態に即した身体レベル、きめ細やかな年齢区分を踏まえた食事摂取基準を作ることが重要だと考えられます。

【「エネルギーの食事摂取基準：推定エネルギー必要量」】

年齢	男性			女性		
	身体活動レベル			身体活動レベル		
	I	II	III	I	II	III
0～5月	—	550	—	—	500	—
6～8月	—	650	—	—	600	—
9～11月	—	700	—	—	650	—
1～2歳	—	1000	—	—	900	—
3～5歳	—	1300	—	—	1250	—
6～7歳	1350	1550	1700	1250	1450	1650
8～9歳	1600	1800	2050	1500	1700	1900
10～11歳	1950	2250	2500	1750	2000	2250
12～14歳	2200	2500	2750	2000	2250	2550
15～17歳	2450	2750	3100	2000	2250	2500
18～29歳	2250	2650	3000	1700	1950	2250
30～49歳	2300	2650	3050	1750	2000	2300
50～69歳	2100	2450	2800	1650	1950	2200
70歳以上	1850	2200	2500	1450	1700	2000
妊婦(負荷量) 初期				+50	+50	+50
中期				+250	+250	+250
末期				+450	+450	+450
授乳婦(負荷量)				+350	+350	+350

『食品成分表2013』より。成人では、推定エネルギー必要量=基礎代謝量(kcal/日)×身体活動レベルとして算定した。18～69歳では、身体活動レベルはそれぞれI=1.50、II=1.75、III=2.00としたが、70歳以上では、それぞれ、I=1.45、II=1.70、III=1.95とした。70歳以上は主として、70～75歳ならびに自由な生活を営んでいる対象者に基づく報告から算定した。

Part 5 栄養不足を防ぐための高齢者の食事摂取基準

Chapter 4 高齢者の栄養摂取の実態

体組成・骨格筋量の保持に重要なタンパク質は、十分に摂取されているにもかかわらず、75歳以上で減少する傾向にあります。乳製品なら、タンパク質とカルシウムの両方を一度に手軽に補充することができます。

●高齢者は乳製品を積極的に摂取する習慣がある

高齢者の栄養摂取状況について、国民健康・栄養調査および国立長寿医療センター研究所が実施している老化に関する長期縦断疫学研究における食事摂取状況調査のデータを解析すると、男性のエネルギー、タンパク質、脂質といった三大栄養素摂取量は、年齢が上がるに伴って減少する傾向が認められました。また、高齢者の女性に関しては、80歳以上でやや減少する傾向がみられるものの、男性ほどの変化は認められませんでした。

ここで、高齢者のタンパク質と乳製品の摂取量に着目してみましょう。

2011年の国民健康・栄養調査によると、70歳以上の高齢者のタンパク質摂取量は推奨量（男性1日60g、女性50g）を超え、十分に摂取していることがわかります（図23）。乳製品に関しては男女とも、他の年齢層と比較しても多く摂取していることがわかりました（図24）。

つまり、高齢者は一般的に想像される以上に、乳製品に対して抵抗がなく、むしろ積極的に摂取する習慣があるということです。

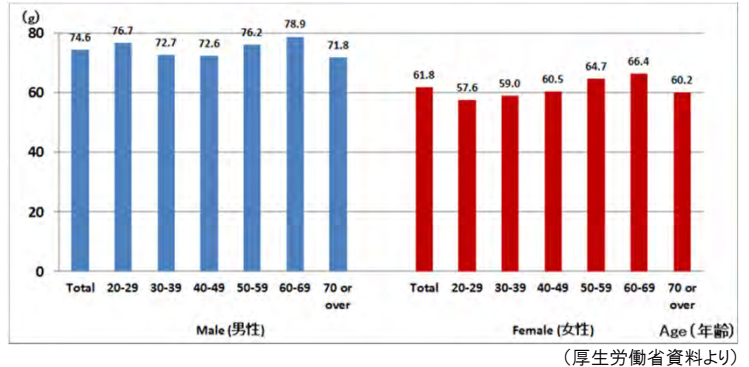
●乳製品はタンパク質、カルシウムの両方が摂取できる身近な食品

次に、右の円グラフを見てください。乳製品は、主要なカルシウム摂取源であると同時に、タンパク質の摂取源にもなっていることがわかります。魚介類、穀類、豆類もまた、カルシウムとタンパク質を同時に摂れる食品ですが、調理が不要で毎日手軽に摂取できる点では、乳製品が最も優れているといえます（図25）。

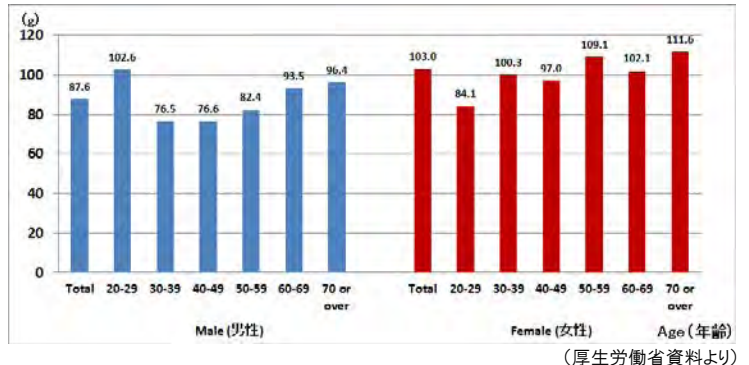
●後期高齢者にこそ、乳タンパク質が必要

東京都板橋区の健康調査（2012年）でタンパク質摂取量を調べました（図26）。70歳以上を5歳刻みで分類すると、いずれにおいても、総タンパク質量は国民健康・栄養調査の推奨量（男性1日60g、女性50g）に達しており、大きな問題はなさそうです。しかし、男女とも、「75～79歳」「80歳以上」になると、若干ですが、タンパク質の摂取量が減少していることがわかります。

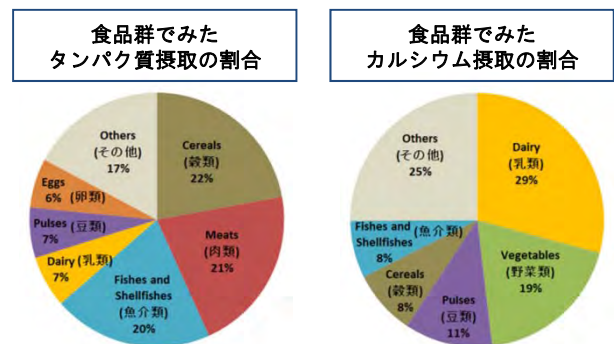
【図23「タンパク質摂取量」】



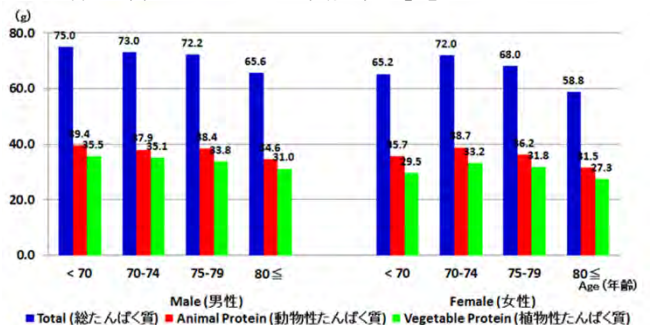
【図24「乳製品摂取量」】



【図25「食品群でみたタンパク質摂取の割合」と「食品群でみたカルシウム摂取の割合」】



【図26「都市部住民のたんぱく質摂取量」】



●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

※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。