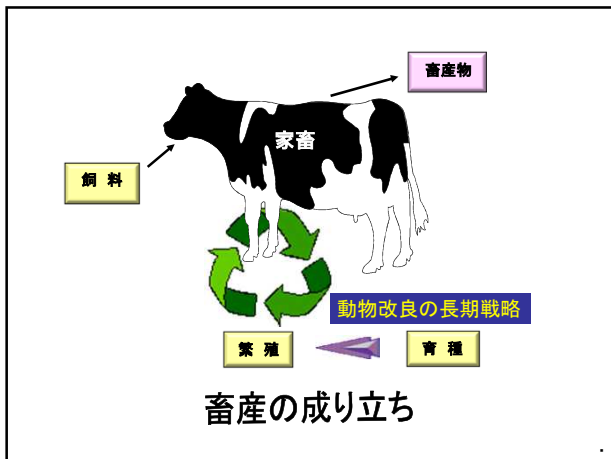




牛乳をもっと知ろう

生乳（搾乳したての未処理の牛乳）
市乳（一般に販売する牛乳）

牛乳1 本分の栄養
(100ml=200g)

エネルギー	120kcal
たんぱく質	6.8g
脂質	7.8g
炭水化物	9.9g
カルシウム	227mg
ビタミンA	800μg
ビタミンB ₂	0.08mg
ビタミンB ₆	0.31mg

※数値は成分表示より

ウシの初乳と常乳の成分比較

項目	初乳	常乳	常乳に対する比率
比重	1.056	1.032	
pH	6.32	6.50	
全固形分(%)	23.9	12.9	1.9倍
脂肪(%)	6.7	4.0	1.7倍
無脂固形分(%)	16.7	8.8	1.9倍
全タンパク質(%)	14.0	3.1	4.5倍
カゼイン	4.8	2.5	
アルブミン	0.9	0.5	
免疫グロブリン	6.0	0.09	67倍
乳糖(%)	2.7	5.0	0.5倍
灰分(%)	1.11	0.74	1.5倍

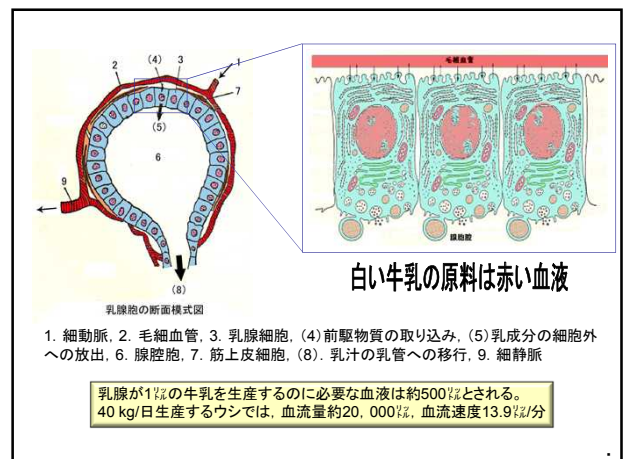
初乳の固形分含量は正常乳の約2倍、タンパク質含量は4～5倍に達するが、この大半は母体の血液から移行した免疫グロブリンである。

受動免疫経路の動物による違い

分類	種	主な受動免疫の経路	
		子宮内	初乳
I	ヒト, サル, ウサギ, モルモット	○	×
II	ウシ, ヤギ, ヒツジ, ブタ, ウマ	×	○
III	ラット, マウス, イヌ, ネコ	○	○

第I群—Igが子宮内で胎盤あるいは卵黄嚢で血液から胎児に移行
第II群—新生子の血液中に事実上Igがなく、初乳による受動免疫が不可欠
第III群—母胎の抗体が胎盤ならびに初乳により移行する中間型

Ig: 免疫グロブリン



ウシの血液と牛乳成分の比較

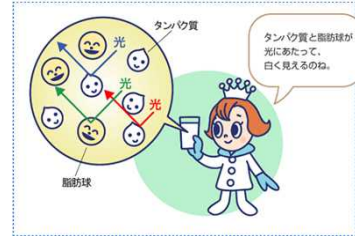
	水分	グルコース	乳糖	アミノ酸	カゼイン	β -ラクト グロブリン	α -ラクト アルブミン	免疫 グロブリン	血清 アルブミン
血液	91	0.05	0	0.02	0	0	0	2.6	3.2
牛乳	86	痕跡	4.6	痕跡	2.8	0.32	0.13	0.07	0.05

	中性脂肪	リン脂質	クエン酸	オロト酸	カルシウム	リン	ナトリウム	カリウム	クロール
血液	0.06	0.25	痕跡	0	0.01	0.01	0.34	0.025	0.35
牛乳	3.7	0.035	0.18	0.008	0.13	0.10	0.05	0.15	0.11

血漿濃度の13倍のカルシウム、10倍のリン、6倍のカリウムが含まれ、一方ナトリウムは約0.15倍、クロールは約0.3倍と濃度は低い。

Q 牛乳はなぜ白いのか？

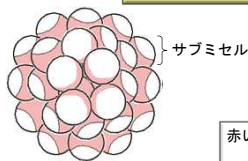
A 牛乳1mlの中には、**タンパク質**が5～15兆個ほど、**脂肪球**が20～60億個ほど含まれている。これらの粒子に外からの光があたると、乱反射するため白い不透明な液体として見える。



牛乳が白色なのはなぜか？

乳タンパク質の主成分であるカゼインがカゼインミセルとして存在し、コロイド状に分散している。

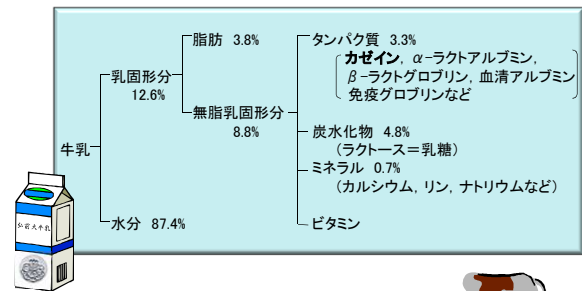
130～160 nm (ナノメートル=10億分の1メートル)



サブミセルからなる**カゼインミセル**
(カゼインリン酸カルシウム複合体)

赤い部分：主に α_{s1} -と β -カゼインからなる疎水性部分。ミセル内部に多く分布。
白い部分：主に κ -カゼインからなる親水性部分。ミセル表面に多く分布。

牛乳の組成



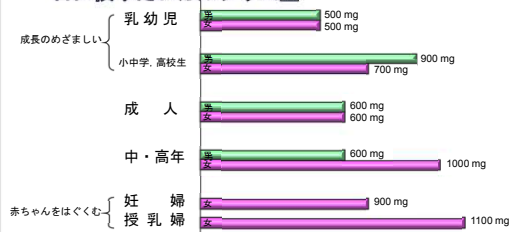
乳成分の比較(%)

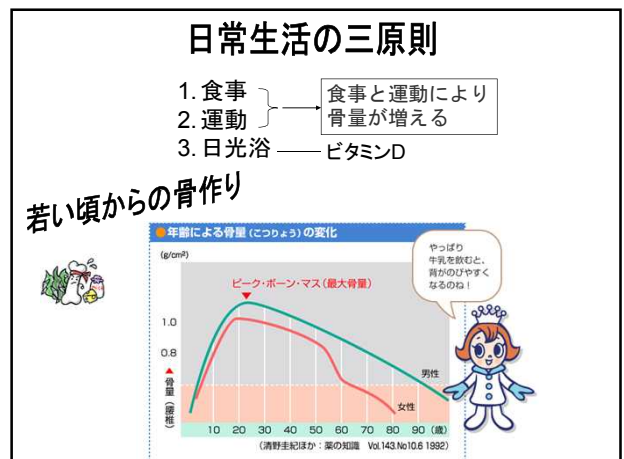
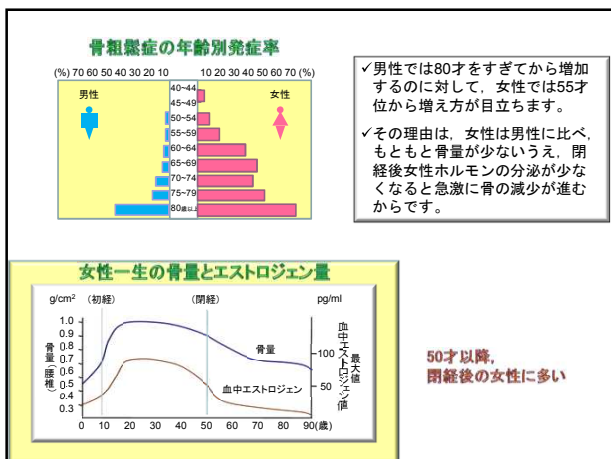
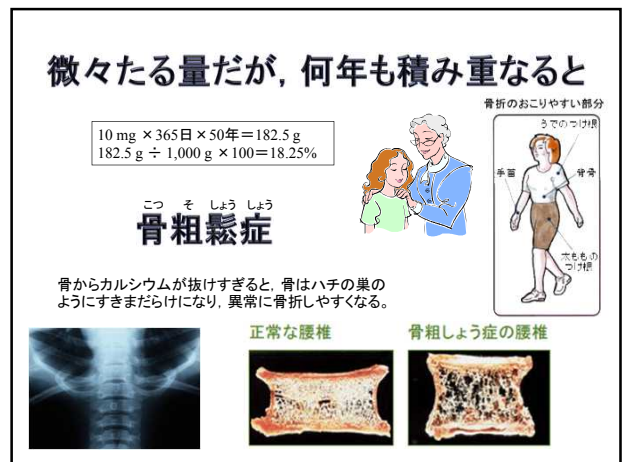
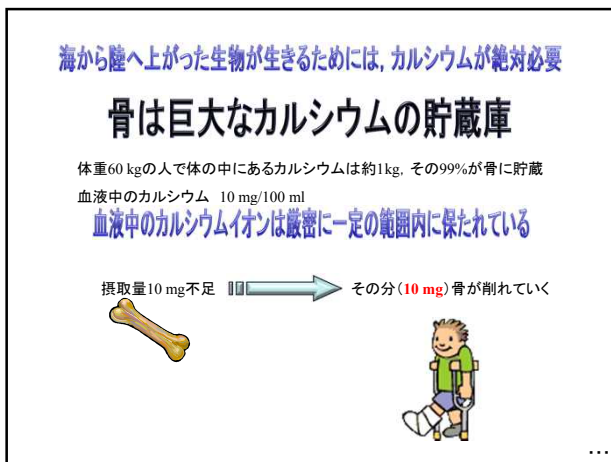
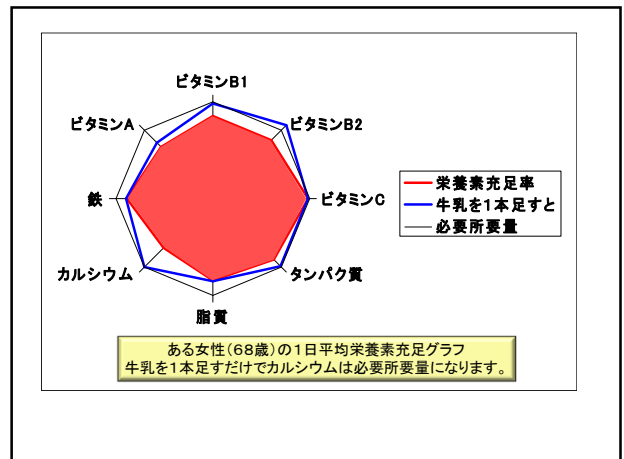
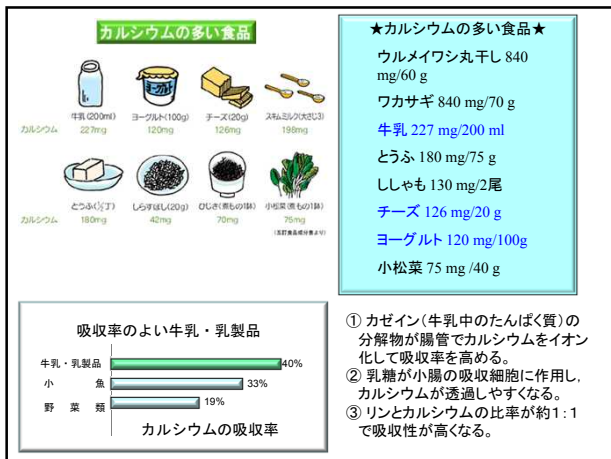
種	全固形分	脂肪	タンパク質		乳糖	灰分	エネルギー (kcal/100 g)
			カゼイン	その他			
ヒト	12.4	3.8	0.4	0.6	7.0	0.2	72
ウシ	12.7	3.7	2.8	0.6	4.8	0.7	66
ヤギ	13.2	4.5	2.5	0.4	4.1	0.8	70

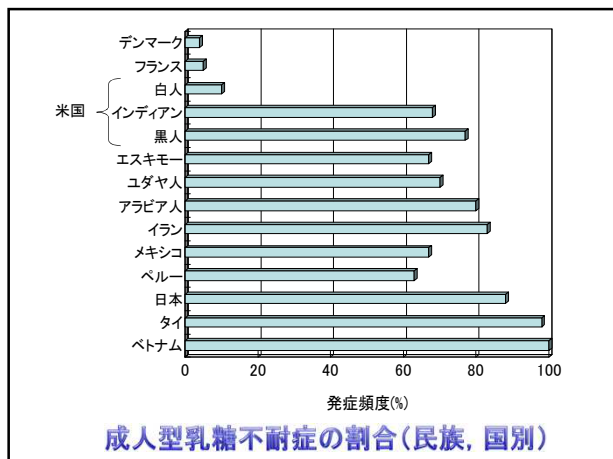
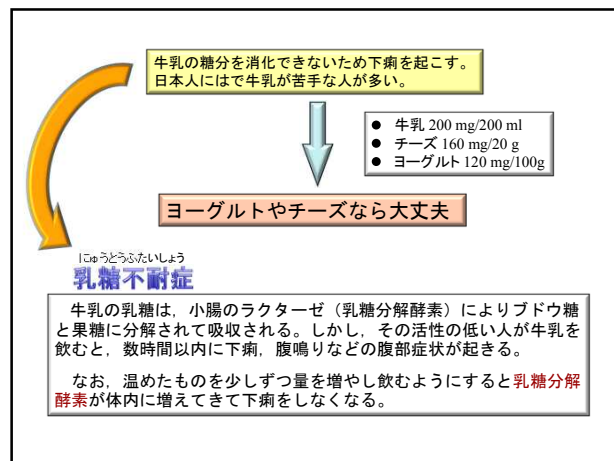
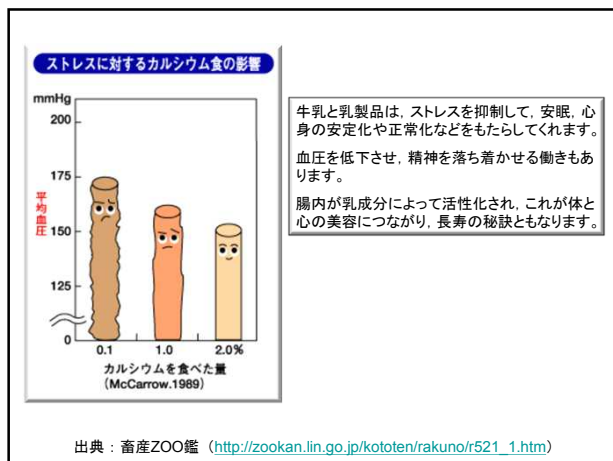
★カルシウムの1日所要量★

6歳まで 400 mg.
↑ この間の成長期、男子 900 mg、女子 700 mg
女性16歳、男性20歳以降 600 mg
所要量を超えて食べても大丈夫。アメリカなどでは 1,000 mg と多い。

一日に摂りたいカルシウム量







リン とり過ぎに注意！

リンとカルシウムのバランスが健康の条件

1:1~2:1

- リンとカルシウムはともにすべての細胞の間を行き来し、生きるために必要な働きをしている。
- しかし、リンが増えると、副甲状腺ホルモンが分泌され、カルシウムが骨から余計に出てきてバランスを保とうとする。
- つまり、骨がスカスカになる骨粗鬆症の原因、カルシウム不足を進めかねない。

理想のバランス カルシウムの2倍

☆主な食品群のリン・カルシウムのバランス☆

キノコ・海藻	0.3
野菜	0.8
牛乳	0.9
果実	1.2
貝類	1.6
イモ	2.7
豆類	3.1
魚類	3.8
卵	3.9
麦類	4.0
ご飯	19.2
肉類	20.1

✓ ハム、ソーセージなどの肉製品、魚肉ねり製品の結着剤
✓ 缶詰などの変色防止
✓ 豆腐、しょうゆ、ソース、酒などの風味向上
✓ ジュース、炭酸飲料のビタミンC分解防止
✓ めん類の改良剤
✓ プロセスチーズなどの乳化安定剤

Q 黒い牛はコーヒー牛乳をだすの？

A



牛乳は生乳100%

牛乳は生乳100%の製品のみ

牛乳に似た飲み物に、加工乳や乳飲料などいろいろな種類がある。

本来「牛乳」は、**生乳100%で熱殺菌しただけのもの**をいう。パックの表示欄の〈種類別〉に、「牛乳」と表示される飲み物です。

生乳とは、乳牛から搾っただけのミルクで、それを熱で殺菌して、ビン詰やパック詰めされて店頭へ届けられる。

牛乳は成分規格で、常に一定以上の品質を保証

「牛乳の成分＝生乳の成分」ですから、牧場によって成分に大きな違いがあるのは消費者にとっては不利益となる。

常に一定以上の品質であるように、『乳及び乳製品の成分規格等に関する省令（乳等省令）』という省令により、

牛乳の成分は、**無脂乳固形分が8%以上、乳脂肪分が3%以上**と決められている。

牛乳類の種類と規格

規格（乳等省令による）

種類	成分		衛生基準	
	乳脂肪分	無脂乳固形分	細菌数 (1ml中)	大腸菌群
牛 乳	3.0%以上	8.0%以上	5万以下	陰性
成分調整牛乳	-			
低脂肪牛乳	1.5%以下 0.5%以上			
無脂肪牛乳	0.5%未満			
加工乳	-			
乳飲料	乳固形分 3.0%以上 *		3万以下	

*、乳飲料は公正競争規約による

「乳及び乳製品の成分規格等に関する省令」（略して乳等省令）

種類別

牛乳	搾ったままの牛の乳（生乳）を加熱殺菌したもの。成分無調整で、水などを加えることは法律で一切禁じられている。
成分調整牛乳	生乳から水分、乳脂肪分、ミネラルなどの一部を除去し、成分を調整したもの。
低脂肪牛乳	生乳から乳脂肪分を除去し、低脂肪（0.5%以上1.5%以下）にしたもの。
無脂肪牛乳	生乳から乳脂肪分を除去し、無脂肪（0.5%未満）にしたもの。
加工乳	生乳に脱脂粉乳、クリーム、バターなどの乳製品を加えたもの。
乳飲料	生乳や乳製品を主原料にビタミン・ミネラルなどの栄養分や、コーヒーや果汁を加えたもの。

生乳の品質管理

牛乳ができるまで
牧場から店頭まで厳密な安全管理。



1. 朝一番にまず牛舎の掃除

清潔な牛舎は、牛たちの健康管理にも、安全な生乳のためにも大切。牛の寝床に敷くワラやオガ屑を敷料といい、毎日取り換えて清潔にしている。



2. 搾乳前には乳牛の乳頭を1本1本消毒

搾乳は朝夕の2回行う。搾乳前の乳頭の消毒を行う。消毒したタオルで牛たちの乳頭を丁寧に拭き、さらに、乾いた清潔な布で乳頭を乾燥させる。



3. ミルカー（搾乳機）を取り付け搾乳

ミルカーを取り付ける前に、乳首に少し残っている乳を搾って、状態を確認した後、ミルカーを取り付ける。



4. ミルカーの洗浄を念入りに

ミルカーは真空ポンプで乳を搾る。消毒の終わった乳首にスポッとミルカーの吸い口を取り付ける。全部の牛を搾り終えたら、ミルカーはすぐ洗浄する。



5. 生乳は外気に触れることなく

搾乳した生乳はパイプラインを通して外気に触れることなく冷蔵タンクに送られる。搾乳前と搾乳後はミルキングバーラー（搾乳室）内の壁と床もきれいに洗い流される。



6. バルククーラー（冷蔵貯蔵タンク）に集められる

乳牛から搾った生乳は、バルククーラーに一時、冷蔵貯蔵される。搾ったばかりの生乳は35℃位あるが、これを最初の1時間で10℃まで、2時間以内に4℃まで下げて、集乳まで適切な温度管理をする。集乳のときには、成分、細菌数、抗生物質の有無などが厳しく検査され、基準をクリアしないものは廃棄される。



7. バルククーラーで新鮮さを保ち、品質チェック

バルククーラーには搾った生乳が全部集められる。1頭の乳牛からは約25リットル（1日）の生乳が搾られ、それが数10頭分集められるので、1つでも安全管理や品質管理に手抜きがあれば、クーラー内の全ての生乳が不適合になってしまう。しかしそれよりも、安全な生乳を送り出すという誇りにかけて、酪農家は生乳生産に取り組んでいる。



8. 保冷タンクローリーで向上へ運搬

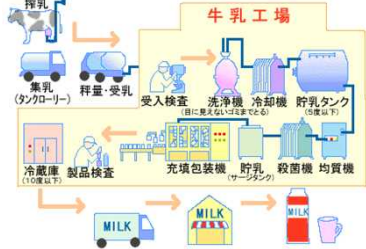
保冷タンクローリーが各酪農家をまわってバルククーラーの生乳を移しかえ、工場へ運ぶ。



9. 工場では生乳を検査後に受け入れ

工場に着いたタンクローリーの生乳は、工場の冷蔵貯蔵タンクに移しかえる前にも厳重な受入検査が行われ、合格した生乳だけが加熱殺菌処理をされて牛乳になる。

牛乳の製造工程



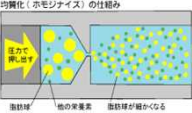
10. 出荷前も抜き取り検査でチェック

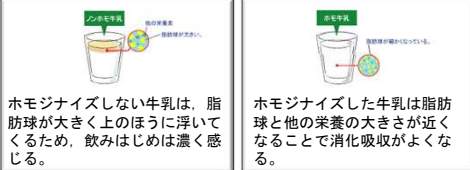
製品となった牛乳は、決められた規格に合っているかどうか、抜き取り方式で検査されます。そのあと、保冷トラックで毎日スーパーや牛乳販売店へ配送されています。

「ホモジナイズ」と「ノンホモ」

牛乳の脂肪球のホモジナイズ

牛乳の消化吸収をよくすることと、乳脂肪の浮上、即ちクリームラインの防止と品質保持の目的で、乳脂肪中の脂肪球を細かく砕き、安定した状態にすることを均質化（ホモジナイズ）という。





牛乳の脂肪球の粒子は3~7 μmだが、均質化(ホモジナイズ)することにより、1 μm以下になる。これにより牛乳が胃腸の中で消化されやすくなる。

牛乳の殺菌方法



温度	時間	殺菌方法
63~65℃	30分	低温保持殺菌 (LTLT)
75℃以上	15分以上	高温保持殺菌 (HTLT)
72℃以上	15秒以上	高温短時間殺菌 (HTST)
120~150℃	1~3秒	超高温瞬間殺菌 (UHT)

※超高温瞬間殺菌が主流で、9割以上を占めています。
※殺菌方法により、牛乳の栄養価は変わりません。

欧米では一般的な方法

日本での一般的な方法



明治おいしい牛乳
1000ml
希望小売価格
250円(税別)

(紙容器の例)



(びんキャップの例)



「北〇道牛乳」「〇〇高原牛乳」などの牛乳は、表示した原産地の生乳を100%使用している。

「ジャージー牛乳」などは、その品種の生乳を100%使っている。

ロングライフミルクとは？

ロングライフミルクとは長期保存牛乳のことで、滅菌のあと無菌包装が行われる。135~150℃数秒間の超高温短時間滅菌法で処理され、あらかじめ滅菌した紙容器で無菌的に充填される。

一般の殺菌牛乳と比べると、ロングライフミルクは全ての微生物を死滅させた滅菌牛乳。

常温でも長期保存（60日以上）が可能であり、山間僻地、離島等の遠隔地のほか、遠洋船舶に供給するのに適している。

紙容器の材質特色は、外側から、ワックス・クラフト紙・ポリエチレン・アルミ箔・ポリエチレン（接液部）の5層からなり、アルミ箔は、長期保存中の外気や光線の透過及び微生物の侵入を防ぐ効果をもっている。

ロングライフ (long life) ミルク=LL牛乳

まとめ

【牛乳】

消化がよくカルシウムが手軽に摂れる栄養バランスのよい健康食品

- 牛乳—生乳を加熱殺菌しただけで乳脂肪3.0%以上のもの
- 加工乳—生乳に乳脂肪を加えたり、濃度調整したもの
- 乳飲料—生乳に乳製品以外のコーヒーや果汁を含んだもの

牛乳には100gあたりカルシウムを100mgも含む

牛乳のカルシウム吸収率は40-70%と高く神経の高ぶりやイライラをしずめるほか、骨を丈夫にするはたらきもっており、動悸や心拍数を安定させるのにも効果がある

また、脂質や炭水化物をエネルギーに変えるはたらきをもつビタミンB₂も多く含み、ビタミンC、ビタミンEと共に過酸化脂質を抑え動脈硬化や白内障予防にも役立つ。

タンパク質は牛乳100g中2.9gで、たまご1個分に相当。



まとめ

牛乳は完全栄養食品

たんぱく質

主成分はカゼイン（約80%）で、残りはホエイ（乳清）たんぱく質です。体内で作れない必須アミノ酸を、バランスよく含んでいる理想的なたんぱく質です。人間の細胞は、主にたんぱく質でできており、たんぱく質をとることによって血管を丈夫にし、血や肉を作るものになります。

脂質

小さな粒子で牛乳の中に乳化状態でまぎっています。脂肪球は均質化（ホモジナイズ）により、2マイクロメートル（1μm=1/1000mm）以下に小さくなっているので消化吸収がよくなります。

炭水化物

乳糖として含まれていて、カルシウムや鉄の吸収を高める働きをします。牛乳を飲むと、おなかのはっきり、ゴロゴロする人がいますが、これは乳糖が消化されないためにおこります。



まとめ

ミネラル

カルシウム、リン、カリウム、ナトリウム、マグネシウム、亜鉛などが含まれています。

カルシウム：骨や歯の主成分です。そればかりでなく筋肉の収縮や、血液の凝固、神経刺激の伝達など生命維持にかかわっており、不足すると骨粗しょう症や高血圧、動脈硬化など生活習慣病の一因になります。牛乳には100g中に110mgのカルシウムが含まれ、吸収率は、食品中最も優れています。

ビタミン

水溶性のビタミンB₁、B₂、B₆、脂溶性のビタミンAなどが含まれています。日本人に不足しがちで、成長期に欠かせないビタミンA、B₂が多いのが特徴です。

牛乳たっぷりの乳製品



バター、チーズは代表的な乳製品



世界には、たくさんの種類の乳製品がある



いろいろなナチュラルチーズ



チーズのもとになるカード

保存がきくように、風味がよくなるように、濃くしたり乾かししたり、あるいは微生物（乳酸菌やカビ）の力を借りた乳製品が、古くからたくさんつくられてきた。

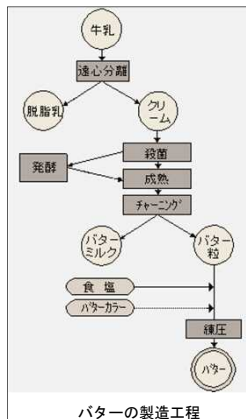
練乳、粉乳、バター、チーズ、ヨーグルト、アイスクリーム、乳酸菌飲料など、どれも栄養豊かでおいしい食品として、世界中で食べられている。

出典：畜産ZOO蔵 (<http://zookan.lin.go.jp/kototen/rakuno/r522.htm>)



バター

牛乳より分離した脂肪に富む部分をクリームとよび、残りの部分を脱脂乳（スキムミルク）という。バターはクリームを撪拌操作により塊状に集合させて作ったもの。



生クリームを泡立てるとバターになる？



生クリームを泡立てすぎて、分離させてしまったことはありませんか？

市販されている動物性の生クリームは、乳脂肪分が45%前後あります。生クリームの乳脂肪はたんぱく質の膜に覆われていて、クリームの水分中にたくさん浮遊した状態になっています。

これをかくはんするとたんぱく質の膜が壊れ、脂肪分どうしがくっつこうとします。水と油は反発しあう物。かくはんを続けることで固くなり、更にかくはんすることで脂肪分（バター）と水分（ホエイ又はバターミルク）に分かれてしまいます。

この原理から、家庭でも生クリームからバターを作ることば可能です。

キレイにホイップするコツは、よく冷やすこと。生クリームは温度変化に弱いので、氷水の入ったボウルをあてて冷やしながら撪拌します。

Q バターとマーガリンはどう違うの？

A

バターとマーガリンは、まず原料が違う！

マーガリンはバターの代用品として開発されたもので、原料としては主に食用植物油脂を使用している。



大豆や菜の花、紅花の種子やトウモロコシの胚芽から抽出したいろいろな「食用植物油脂」が原料



マーガリンができるまで

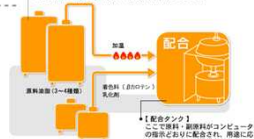
何からできているの？



主に大豆油、なたね油、コーン油、パーム油、ヤシ油、綿実油、ひまわり油など植物油が60%強を占めている。

動物性の油で主なもの魚油のほか、国産の豚脂・牛脂など。

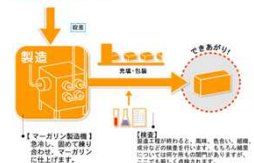
① 原料の配合



② 乳 化



③ 製造から完成まで



バターとの違い

	マーガリン	バター
原料	植物性・動物性の油脂	牛乳
形状	やわらかく、なめらか。パンに塗ったり、練りこみやすい。	固めの質感。形状を保ちやすい。
バリエーション	カロリーハーフのものやチョコレート、ガーリックなど風味をつけたもの。お菓子用の無塩タイプなど。	発酵させた牛乳で作った発酵バターやお菓子用の無塩タイプなど。



チーズ

チーズは、その作り方から「ナチュラルチーズ」「プロセスチーズ」に分類される。



ナチュラルチーズは、牛乳に乳酸菌や凝乳酵素（レンニン）を加えて固めたもので、熟成タイプと非熟成タイプがある。熟成タイプは乳酸菌や酵素の働きによって熟成が進み、時間が経つごとに味の変化が楽しめる。

プロセスチーズは、一種類以上のナチュラルチーズを細かく砕いて混ぜ合わせて、加熱、乳化したもので、保存性に優れている。製造工程の途中で加熱処理を行っているため、乳酸菌は死滅する。そのため、保存中に熟成が進むことがなく、味が均一で保存性に優れる。



●チーズの言い伝え

むかしむかし、アラビアの商人が果てしなく広がる砂漠を横断する長旅に備え、新しい子羊の胃袋で作った水筒に山羊の乳を入れ、ラクダの背にくくりつけ旅に出ました。暑い砂漠を歩き、疲れたので乳でのを潤そうと水筒をあけました。

すると、そこには乳はなく、白い塊と透明な液体になってしまっていました。商人は驚きました。でも、水のない砂漠でかけがえのない食料です。おそろおそろ食べてみますとこれがとてもおいしいのです。商人は白い塊を食べ、透明な液体を飲んでのどの渇きをいやしました。

白い塊と透明な液体の正体は？

白い塊

=凝乳(カード)

日光で温められた乳が自然の乳酸菌と子羊の胃袋に含まれる凝乳酵素（レンネット）の作用によって固まったもの

透明の液体

=乳清(ホエー)

[乳+乳酸菌+酵素] - 乳清 = チーズ

レンネット

ホエー



牛乳200gからできるチーズの成分

チーズは「完全栄養食品」と言われるほど栄養価が高い食品。もともと栄養価が高い「乳」を約10分の1に濃縮したものがチーズだから。牛乳に含まれる栄養成分がチーズには丸ごと詰まっている。

つまり、チーズを20g食べるだけで、牛乳200gを飲んだ場合とほぼ同じ栄養分を得ることができる。

水分	176g	乳糖	8.4g	タンパク質	6.4g	脂肪	7g
水分	167.8g	乳糖	8.2g	タンパク質	1.6g	脂肪	0.6g
液体分乳清(ホエー) 180g							
水分	8.2g	乳糖	0.4g	タンパク質	0.2g	脂肪	4.8g
固形分チーズ 20g							

熟成する期間——チーズのタイプによって異なります



フレッシュタイプ (カッテージチーズなど)

熟成を必要とせず、できたと食べる。



ソフトタイプ (カマンベールなど)

4〜8週間くらいで食べごろとなる。熟成が進むにつれ軟らかくコクのある味わいとなり、さらに進むとアンモニア臭を強く感ずる。



ハードタイプ (ゴータチーズ、チェダーチーズなど)

4〜24ヵ月程度で熟成する。若いうちは味がフラットでまだミルク臭が残っているが、熟成が進むにつれコクが増し深い味わいとなる。



ハードタイプ (パルメザンチーズなど)

短いもので1年、長いものでは5年もの間じっくりと熟成させる。ただし、熟成の進み具合は熟成中の温度や湿度によって変動する。

ちゃんと呼んでください。“パルメジャーノ・レッジャーノ”



パスタの上にかけた粉チーズ

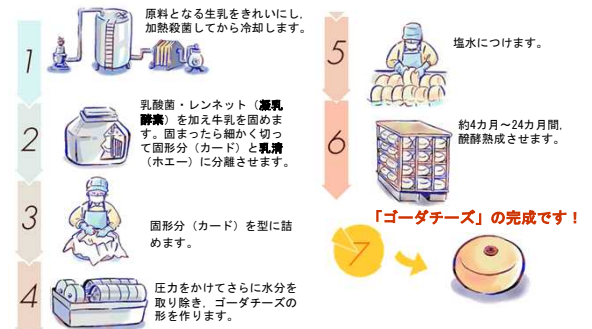
「え？これパルメザンって言うんじゃないの??」

エミリア・ロマーニャ州のパルメジャーノ・レッジャーノ

本当は直径35〜45cm、高さ18〜24cm、重さ24〜40kgという大型チーズ

ナチュラルチーズ (ゴータ) の作り方

GODDARD'S



プロセスチーズの作り方

PROCESS CHEESE



「雪印さけるチーズ」は、どうして裂けるのでしょうか？

原料は、イタリアのモッツァレラチーズと同様に、熟成させないタイプのナチュラルチーズ。

このナチュラルチーズは、熱を加えると糸を引いて伸びる性質がある。

このチーズをお湯の中で温めて練り、引っ張って冷やすと、その伸びた部分は一定の方向性を持った繊維状になり、その繊維の方向に沿ってきれいに裂くことができる。



Q ラクトアイスってアイスクリームじゃないの？



A

アイスクリーム類は、乳固形分と乳脂肪分の量により分類されます。

それらをごくわずかしかなかったり、全く含まないものは氷菓となります（かき氷やシャーベット等）。

ミルクたっぷりのアイスクリームなら、カルシウムなど牛乳と同じような栄養も期待出来ますし、またダイエット中で脂肪分の量が気になるのであれば、脂肪分の少ないラクトアイスや氷菓をチョイスするなど、目的に応じて選んでみてはいかがでしょうか。



分類	乳固形分	乳脂肪分
アイスクリーム	15%以上	8%以上
アイスミルク	10%以上	3%以上
ラクトアイス	3%以上	規格なし
氷菓	—	—

アイスクリーム

■アイスクリーム類の定義および成分組成（抜粋、乳等省令より）

区分		乳製品		
		アイスクリーム類		
定義		アイスクリーム	アイスミルク	ラクトアイス
		生乳、牛乳又は特別牛乳又はこれらを原料として製造した食品を加工し、又は主要原料としたものを凍結させたものであって、乳固形分3.0%以上を含むもの（はっ酵乳を除く）	アイスクリーム類であってアイスミルクとして販売するもの	アイスクリーム類であってラクトアイスとして販売するもの
成分規格	乳固形分（ ）内は乳脂肪分	15.0%以上 (8.0%以上)	10.0%以上 (3.0%以上)	3.0%以上
	細菌数 標準平板培養法=S	10万以下 (S1g当り)	5万以下 (S1g当り)	5万以下 (S1g当り)
	大腸菌群	陰性	陰性	陰性

資料：日本乳業年鑑、327。

*1 氷菓 アイスクリーム以外のものをいう

“腸の味方”乳酸菌増加



ビフィズ菌

- 乳タンパク質を消化しやすくする
- 胃液の分泌や胃のぜん動運動を促して消化吸収を助ける
- カルシウム、リン、鉄の利用率を高める
- ビタミンB群やビタミンK、ニコチン酸なども作る

健康アップ！
毎日ヨーグルトのススメ

