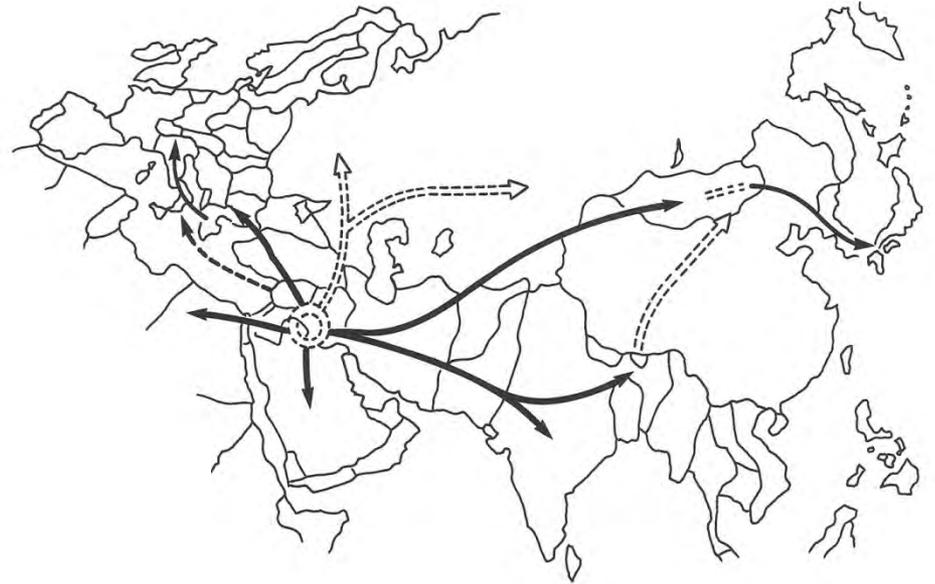


# チーズと健康

岡山大学名誉教授・くらしき作陽大学教授  
宮本 拓

## チーズロード

西アジア周辺に端を発したチーズ作りの技術は、南東はインド、チベット、北東は中央アジア、モンゴルへ、また南西はアフリカの北部へと伝播していきました。さらに、もうひとつ重要な伝播経路は、アジアの貿易商人によって北西の方向、つまりトルコ、ギリシア及びイタリア半島を経てヨーロッパ各地へ伝えられた道です。こうして世界に広まったチーズは、近世になって初めて花を開き、各民族の重要な食料となりました。



BC 3500年頃のメソポタミアにおける  
牛乳利用を示す石版

# チーズの文化

## ベドウィンのチーズ文化

西南アジアは、家畜の飼育と利用の発祥の地として、最も古くから乳利用文化を発達させてきました。アラビア半島の砂漠の民ベドウィンは、こうした古いかたちのチーズの製法を今に伝えています。

(アラビアに伝わるチーズ誕生のお話)

はるか遠い昔、ひとりの旅人が、羊の胃袋で作った水筒に、山羊の乳を入れて旅に出た。1日の旅を終えて、渴きと疲れを癒そうと水筒をあけてみると、澄んだ水と白い塊が出てきた。食べてみるとすばらしいおいしさだった。

## モンゴルのチーズ文化

ユーラシア大陸の中央部を占める砂漠とステップ地帯は、古くから遊牧民が活躍し、多くの民族が乳製品を主食としてきました。なかでも、かつて大帝国の偉容を誇ったモンゴル民族は、現在に至るまで独特な乳利用文化を続けてきました。古代日本へのチーズ文化伝播の重要な中継地点でもありました。

## 古代日本のチーズ文化

多くのひとは、チーズ、バターなどの乳製品は、明治以降に欧米から伝えられたと知っているようです。ところが、古代日本の貴族たちは、実は牛乳を飲み、チーズを食べていたのです。それが奈良時代の「蘇」と呼ばれるチーズです。



モンゴルのチーズ「ホロート」



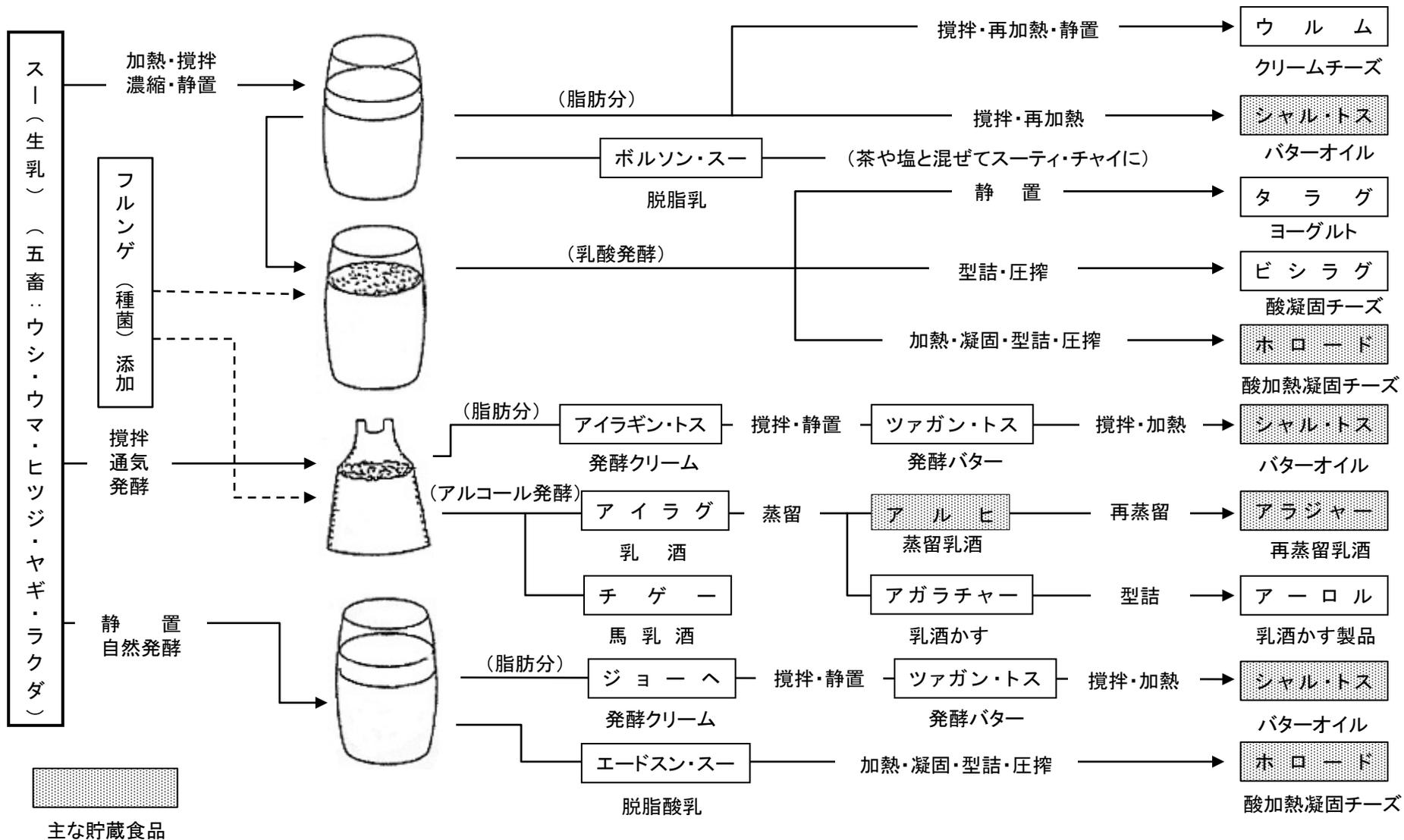
古代日本のチーズ「蘇」



# モンゴルの伝統的乳製品と その製造



# モンゴルの主な乳製品 (中江:1976、小長谷:1997、宮本ら:2002)





馬乳酒

スン・ホロード類

アガラチャー

エージグ

アーロル

シヤル・トス

エードスン・スー

ウルム

ホロード

モンゴル乳製品の種類

C. Очир



アガラチャー



アーロル



スン・ホロード



エージグ

天日乾燥したチーズ様製品の種類

## モンゴルのチーズの製造法



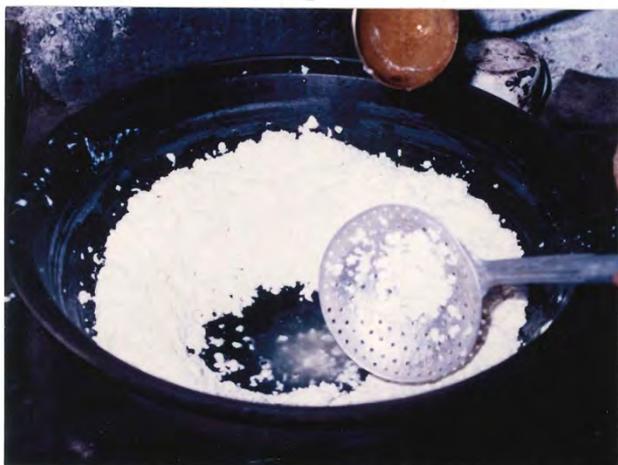
① 生乳を乳酸発酵させてヨーグルト状にする。



② とろ火で加熱し、加熱中にでてくるホエーを除去する。



③ 午糞等を焼料として使用する。



④ 牛乳を約10分の1に加熱し、濃縮する。



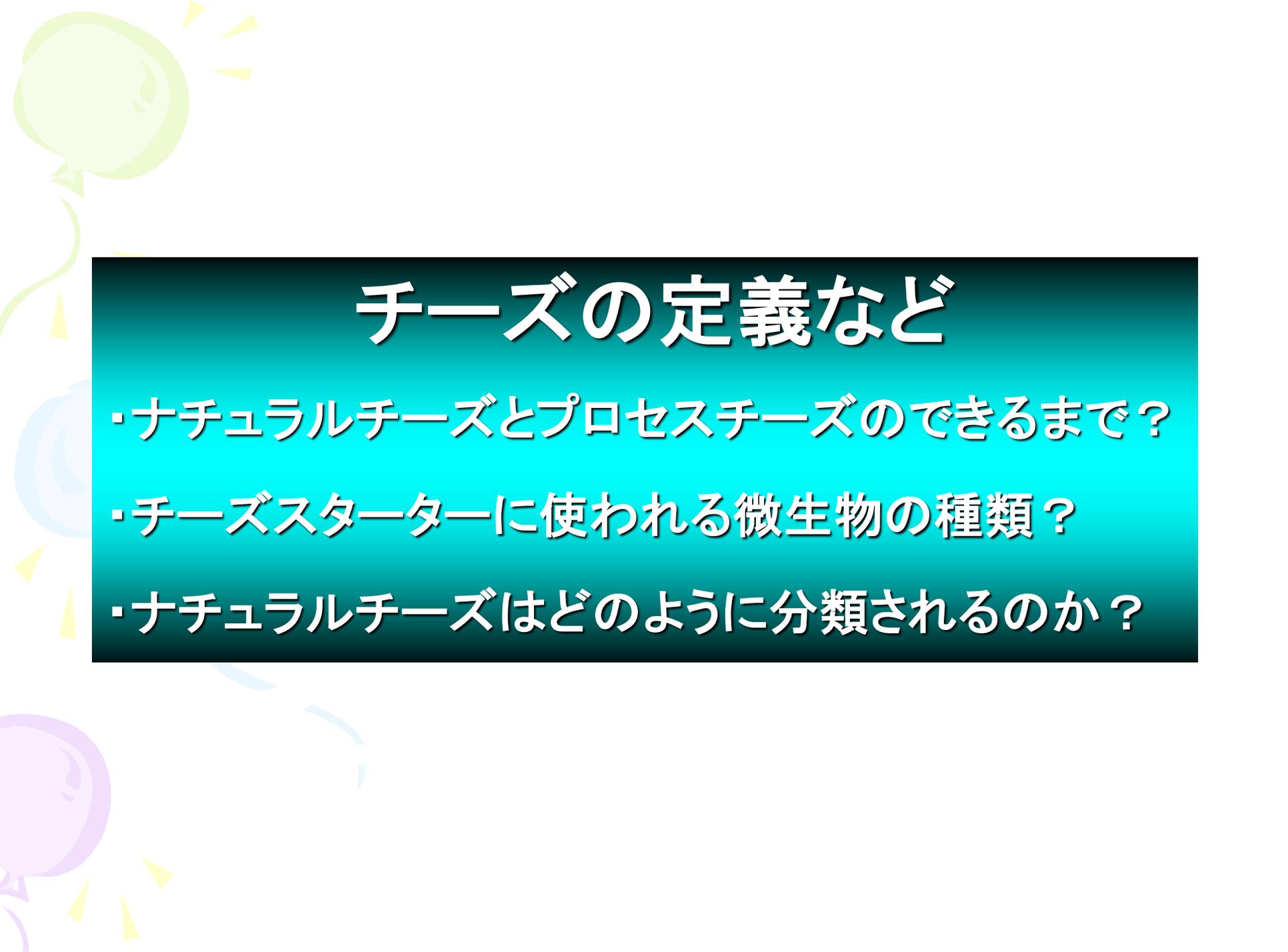
⑤ 加熱濃縮した後発酵カードを型に詰める。



⑥ 型からはずして、モンゴルのチーズ「ホロート」ができあがる。このものは天日乾燥して保存される。

# 乳 利 用 の 歴 史

日 本		外 国
<p>智総、搾乳術伝授            ※善那、孝徳天皇に蘇を献上            ※貢蘇の儀普及</p> <p>牛乳利用空白時代</p> <p>※安房嶺岡で白牛酪製造            ※白牛酪、江戸で製造</p> <p>アイスクリーム製造発売(横浜)</p> <p>バター製造はじまる            ※チーズ製造はじまる</p> <p>ヨーグルト製造はじまる            アメリカ式アイスクリーム製造            低温殺菌乳発売            エバミルク発売</p> <p>※プロセスチーズ製造            ビタミン強化牛乳発売            牛乳紙容器導入</p> <p>LL牛乳発売            ローファットミルク発売</p>	<p>BC 6000頃            4000～            2000</p> <p>AD 560頃            645 (大化1)            800～900            1079            1200代            1240～1790            1400頃            1500代            “            1660            1791            1792 (寛政4)            1830 (天保1)            1851            1869 (明2)            1870            1873 (明6)            1875 (明8)            1885            “            1905            1908 (明41)            1921 (大10)            1922 (大11)            1926 (大15)            1929            1932 (昭7)            1937 (昭12)            1955 (昭30)            1965            1975 (昭50)            1976 (昭51)</p>	<p>南アジア、ヨーロッパで牛乳飲用            ※メソポタミア、エジプト、インドでバター、            チーズ製造はじまる</p> <p>※ロックフォールチーズ製造 (フランス)            ウォーターアイス、ヨーロッパで普及</p> <p>※エメンタールチーズ製造 (スイス)            ※CHEDDARチーズ製造 (イギリス)            アイスクリーム製造 (イタリア)            コーヒー牛乳普及 (オランダ)            ※カマンベールチーズ製造 (フランス)</p> <p>アイスクリーム工場建設 (アメリカ)</p> <p>※レンネット使用本格的チーズ(デンマーク)</p> <p>エバミルク工業化 (アメリカ)            低温殺菌乳発売 (デンマーク)            ※プロセスチーズ工業化 (スイス)</p> <p>牛乳紙容器開発 (アメリカ)</p> <p>LL牛乳普及開始 (ヨーロッパ)</p>

A decorative background featuring a light green balloon in the top left, a purple balloon in the bottom left, and yellow streamers and confetti scattered throughout. The central text is contained within a dark teal-to-black gradient rectangular box.

# チーズの定義など

- ・ナチュラルチーズとプロセスチーズのできるまで？
- ・チーズスターターに使われる微生物の種類？
- ・ナチュラルチーズはどのように分類されるのか？

# チーズの定義

(乳および乳製品の成分規格等に関する省令：厚生労働省の乳等省令)

第2条（定義） ----- 文章の一部を簡略化した

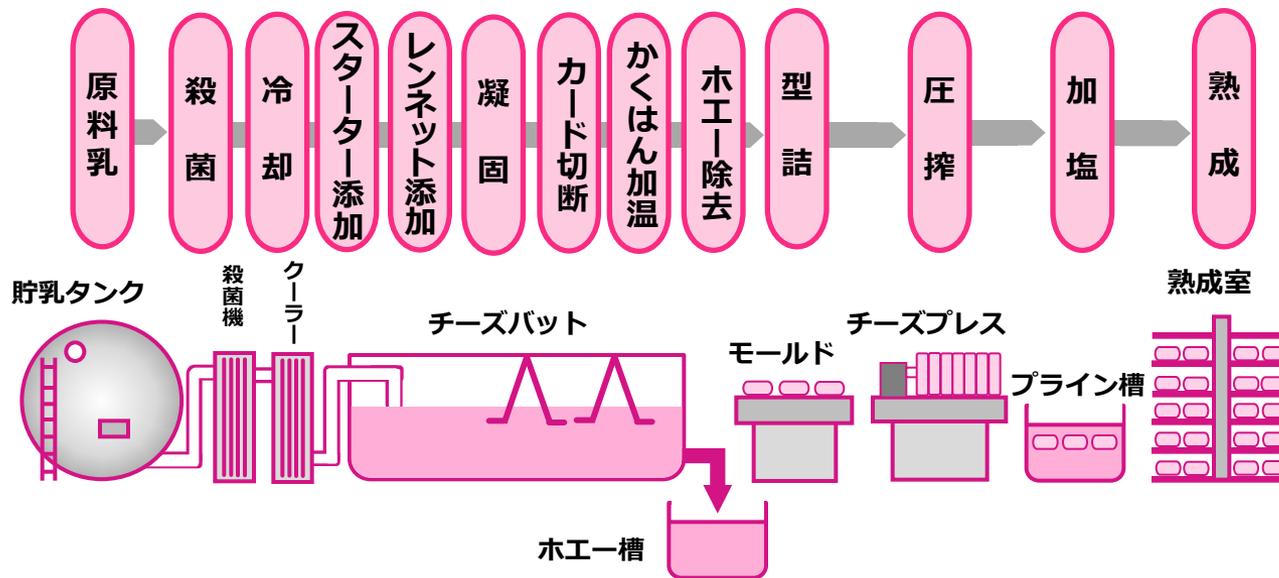
「チーズ」とは、ナチュラルチーズとプロセスチーズをいう。

「ナチュラルチーズ」とは、次のものをいう。

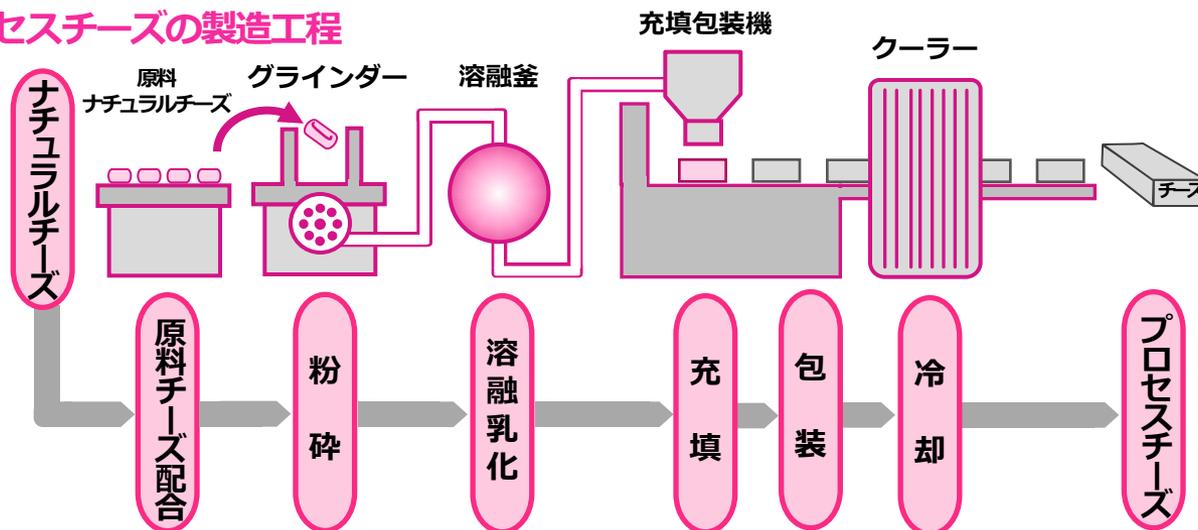
- (1) 乳、バターミルクもしくはクリームを乳酸菌で発酵させ、または酵素を加えてできた凝乳から乳清を除去し、固形状にしたもの、またはこれらを熟成したもの
- (2) 前号に掲げるもののほか、それらの原料から、凝固作用を含む製造技術を用いて製造したものであって、前号に掲げるものと同様の科学的、物理的および官能的特性を有するもの

「プロセスチーズ」とは、ナチュラルチーズを粉碎し、加熱溶融し、乳化したものをいう。

ナチュラルチーズの製造工程（ゴーダチーズの場合）



プロセスチーズの製造工程



## チーズスターター用微生物の種類

スターター微生物	菌 種	チーズの種類
乳 酸 菌	<i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>cremoris</i> <i>Lc.lactis</i> subsp. <i>lactis</i> <i>Lc.lactis</i> subsp. <i>lactis</i> biovar. <i>diacetylactis</i> <i>Leuconostoc mesenteroides</i> subsp. <i>cremoris</i>	全タイプ
	<i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> <i>L.delbrueckii</i> subsp. <i>lactis</i> <i>L.helveticus</i> <i>L.casei</i> subsp. <i>casei</i>	イタリア系 スイス系
プロピオン酸菌	<i>propionibacterium freudenreichii</i> subsp. <i>shermanii</i>	スイス系
粘質細菌	<i>Brevibacterium linens</i>	リンバーガー ブリック
か び	<i>Penicillium camemberti</i> <i>P.caseicolum</i> <i>P.roqueforti</i>	カマンベール ブリー ロックフォール ブルー
酵 母	<i>Geotrichum candidum</i> <i>Candida lipolytica</i> <i>Debaryomyces hansenii</i>	カマンベール ブリー リンバーガー

# ナチュラルチーズの分類

## ▼シェーヴルタイプ

山羊の乳から作られたチーズの総称。牛乳製よりも歴史が古い。山羊乳特有のコクと酸味があり、熟成につれ風味が強まります。小型で様々な型があります。ワインに良く合い、サラダにも利用します。



サント・モール Sainte Maure

- サントモール
- ピラミッド
- クロタン

## ▼白カビタイプ

白カビによって表面から熟成させた、クリーミーで食べやすいチーズ。殺菌乳製と無殺菌乳製があり、熟成の進行で風味が強まります。カマンベールやブリーに代表されます。



カマンベール Camembert

- カマンベール
- ブリー
- ロンドーシャンパーニュ

カビによる熟成

表面熟成

- ロックフォール
- ゴルゴンゾラ
- スチルトン

- ゴータ
- マリボー
- サンネクテル

内部熟成

- バルミジャーノ
- エメンタール
- チェダー

細菌による熟成

- ボンレヴェック
- リヴァロ
- マンステール

## ▼青カビタイプ (ブルーチーズ)

青カビによって中から熟成させたチーズ。特有の刺激的な味と香り、塩味が特徴です。脂肪分が高いほど柔らかい口当たりです。コクのある赤や甘口のワインに合います。



ロックフォール Roquefort

## ▼セミハードタイプ

非加熱又は加温の凝乳をプレスして水分を抜き、引き締った弾力性をもたせたチーズ。プロセスチーズの原料にもなります。マイルドな中にコクのある風味です。スナックとして楽しめます。

## ▼ハードタイプ

加熱した凝乳を強めにプレスして水分を抜き長期熟成させた大型チーズ。深い味わいとコクがあります。保存がきき、スライスするほか料理にも多用されます。

乳

- クリームチーズ
- モッツアレラ
- カッテージチーズ

## ▼フレッシュ(非熟成)タイプ

一般に熟成させないチーズ。クリームチーズ、カッテージ、モッツアレラなどがあります。日持ちしないものが多く、そのまま生食したり、お菓子の材料にも多用されます。



カッテージ・チーズ Cottage cheese

## ▼ウォッシュタイプ

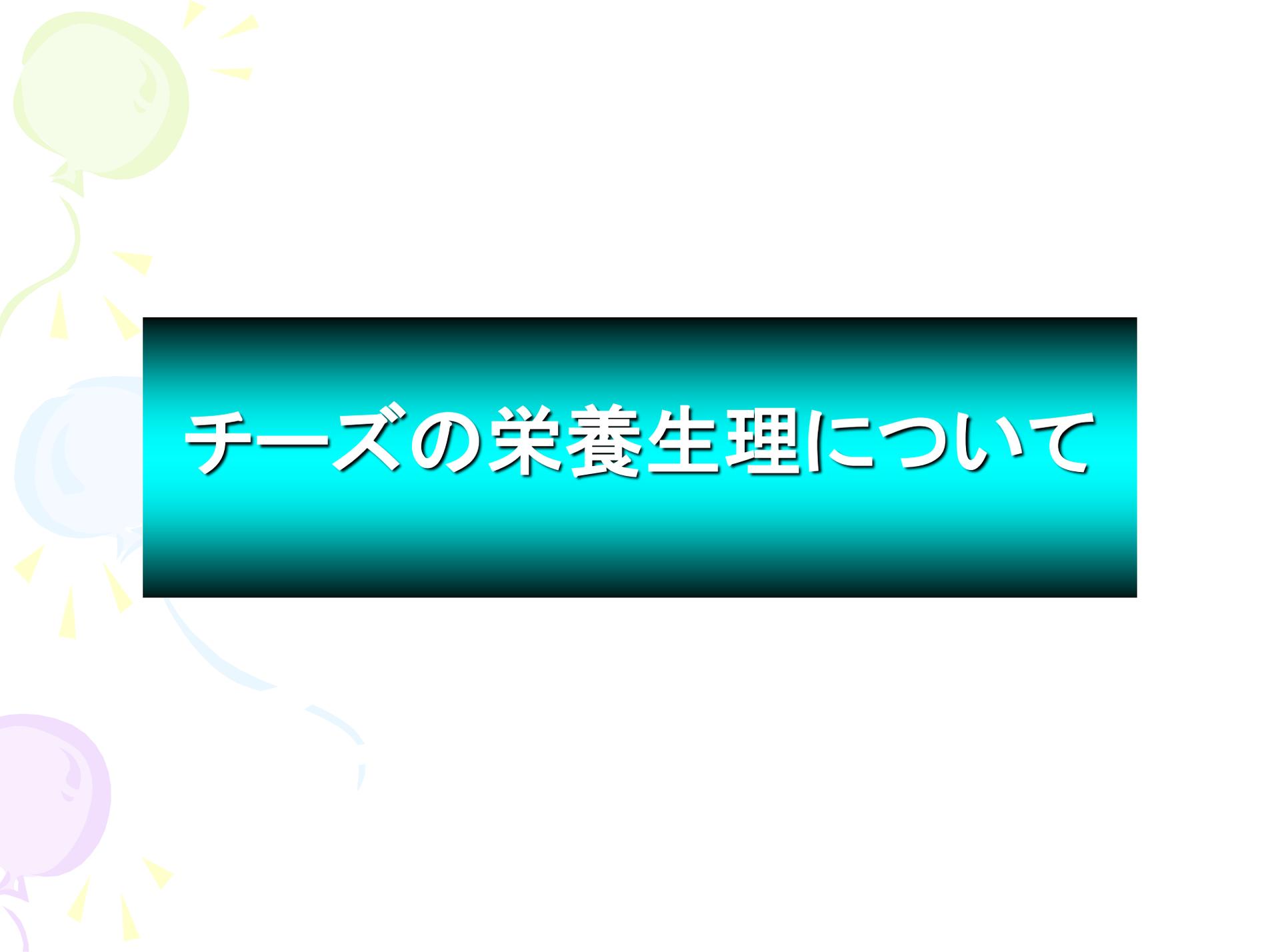
リネン菌によって表面から熟成させたチーズ。表皮を塩水や地酒で洗うことで熟成を調節し、風味付けします。強い香りが特徴で、中身はコクのある風味豊かなチーズです。



ボン・レヴェック Pont-l'Évêque



エメンタール Emmental

The background features a white surface with decorative elements on the left side, including a green balloon at the top, a light blue balloon in the middle, and a purple balloon at the bottom. Yellow streamers and triangular flags are scattered around the balloons. A central black rectangular box with a cyan-to-black gradient contains the title text.

# チーズの栄養生理について

## チーズの栄養(100g中)

日本食品標準成分表2010より

種類	名称	エネルギー (kcal)	水分 (g)	タンパク質 (g)	脂質 (g)	炭水化物 (g)	ビタミンA ( $\mu$ g) レチノール当量	ビタミンB <sub>2</sub> (mg)	食塩相当量 (g)	
ナチュラルチーズ	硬質	パルメザン	475	15.4	44.0	30.8	1.9	240	0.68	3.8
		ゴータ	380	40.0	25.8	29.0	1.4	270	0.33	2.0
		ブルー	349	45.6	18.8	29.0	1.0	280	0.42	3.8
		カマンベール	310	51.8	19.1	24.7	0.9	240	0.48	2.0
		クリーム	346	55.5	8.2	33.0	2.3	250	0.22	0.7
	軟質	カッテージ	105	79.0	13.3	4.5	1.9	37	0.15	1.0
プロセスチーズ		339	45.0	22.7	26.0	1.3	260	0.38	2.8	
牛乳		67	87.4	3.3	3.8	4.8	38	0.15	0.1	

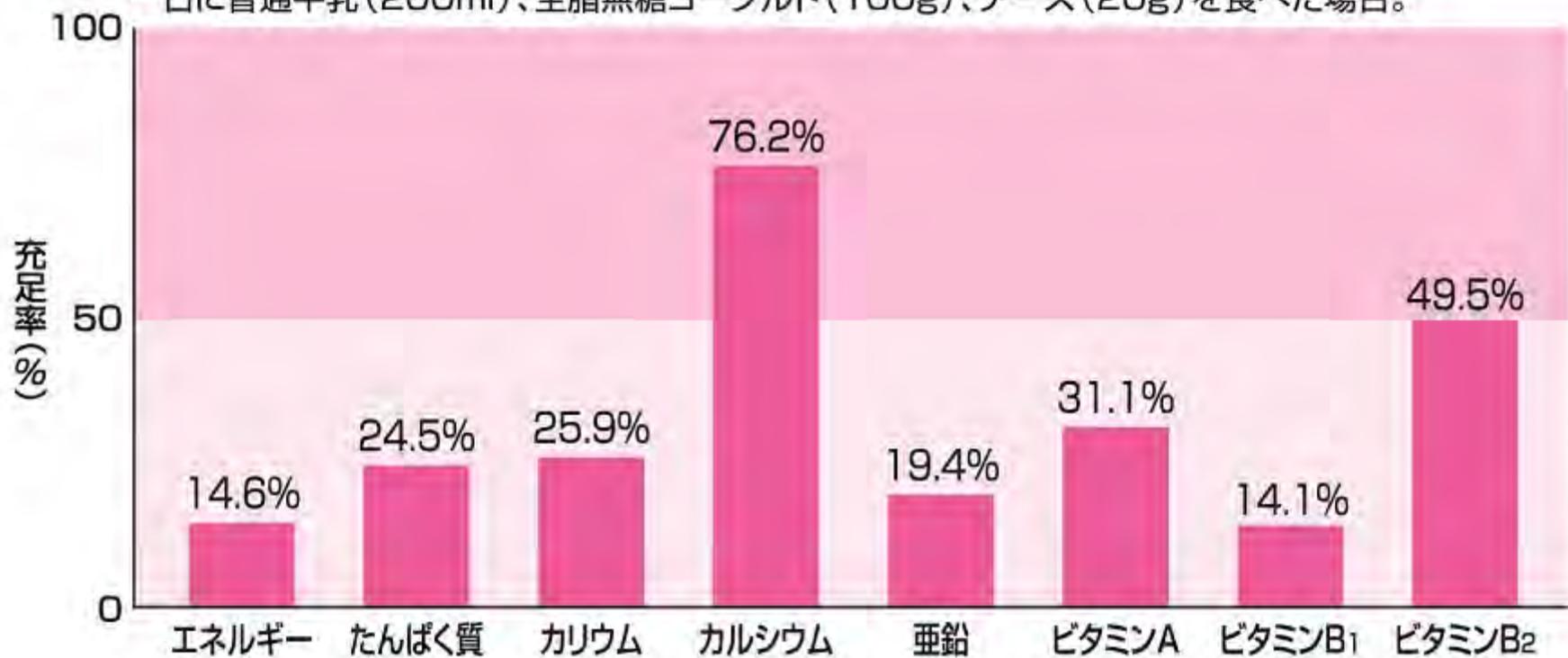
## 3-A-Dayの3品摂取量目安



(社)日本酪農乳業協会「3-A-Dayをはじめよう」より

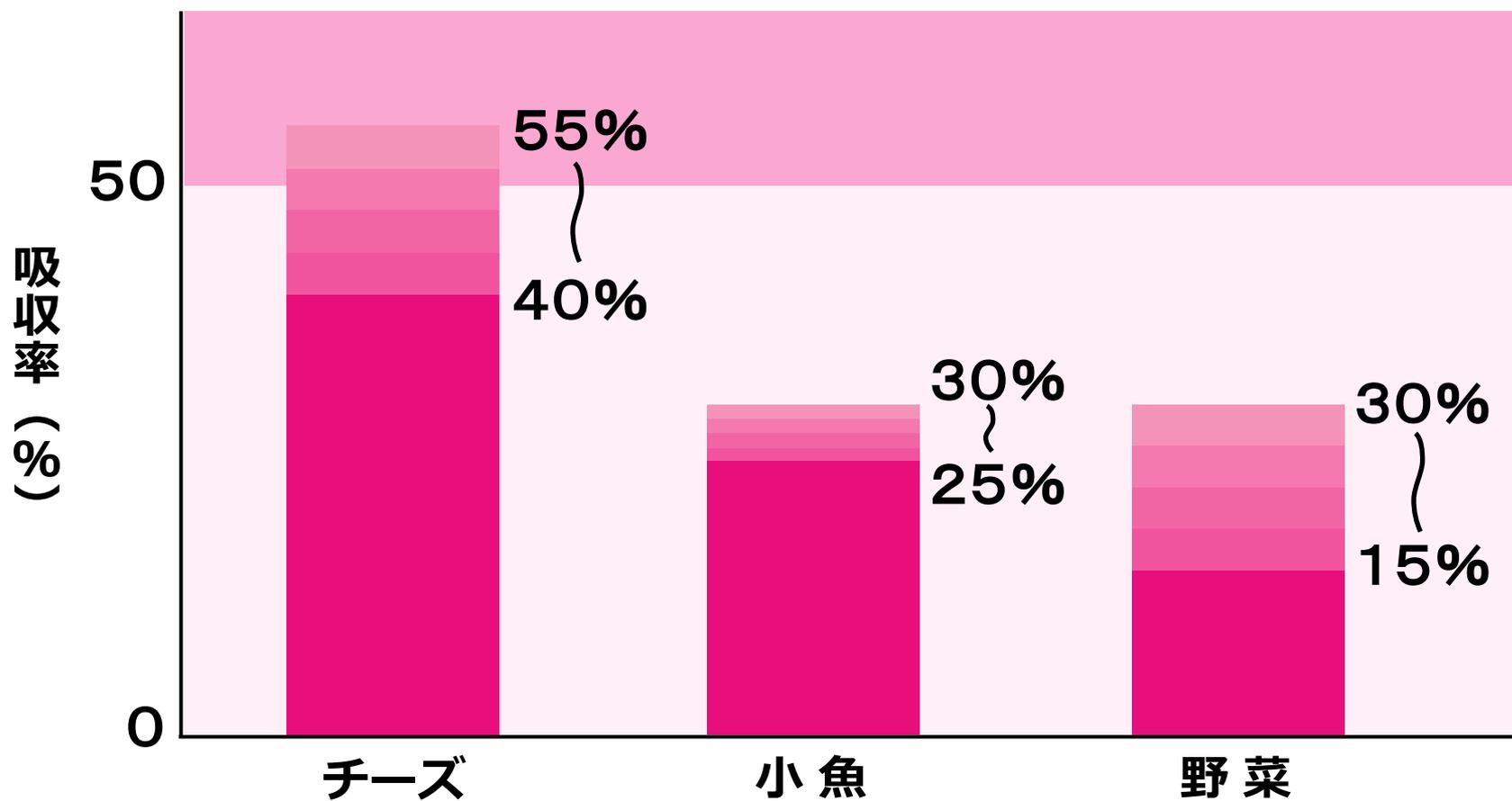
## 平均栄養所要に対する充足率(主要栄養素の一例)

一日に普通牛乳(200ml)、全脂無糖ヨーグルト(100g)、チーズ(20g)を食べた場合。

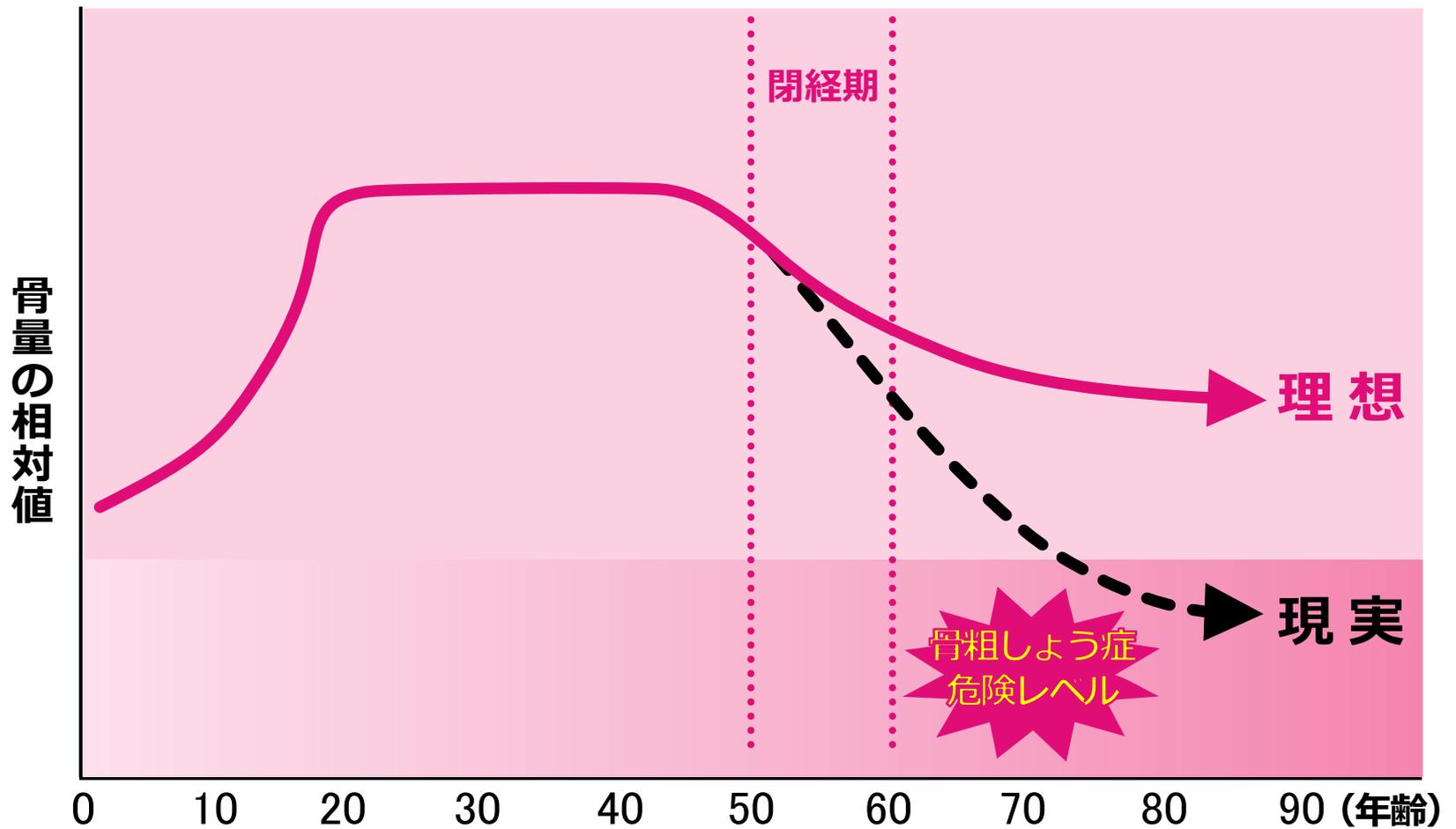


(社)日本酪農乳業協会「3-A-Dayをはじめよう」より

# カルシウム吸収率

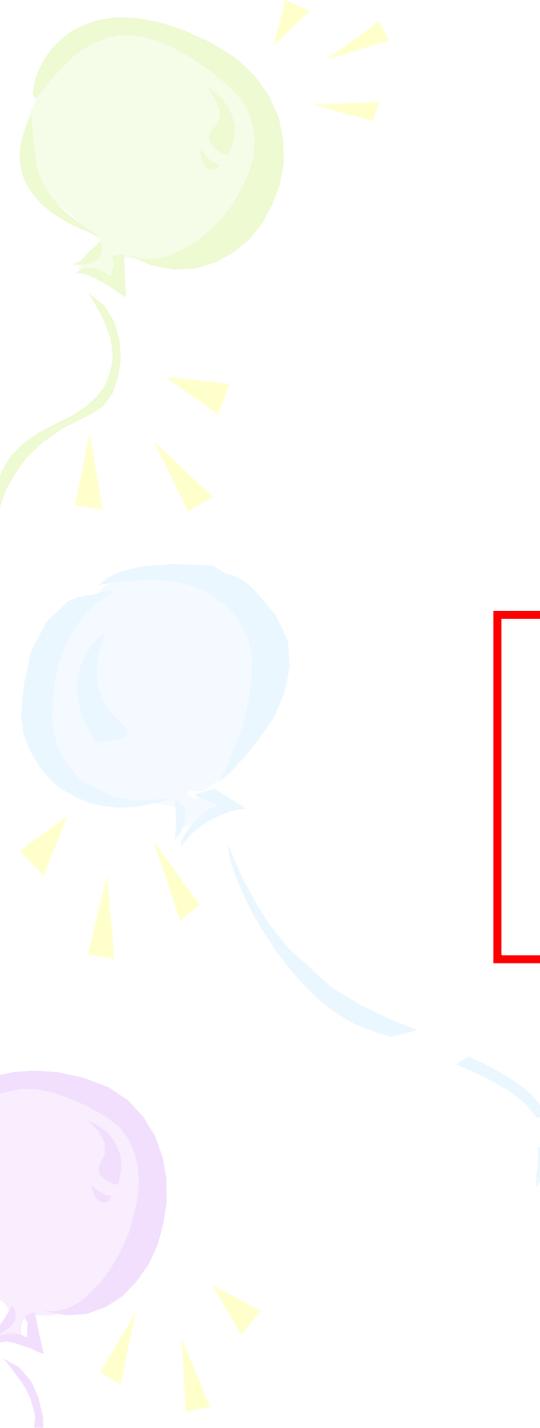


## 骨量は年齢とともに変化する



### カルシウムの吸収・貯蔵に有効な成分

- ・カゼインホスホペプチド(CPP):カルシウム吸収促進作用
- ・乳塩基性タンパク質(MBP):骨芽細胞を助け、破骨細胞の働きを抑える



# 乳糖不耐症

牛乳を飲むと  
お腹がゴロゴロする、  
下痢をするなどの症状

# 乳糖分解酵素 (ラクターゼ)

乳糖

ガラクトース

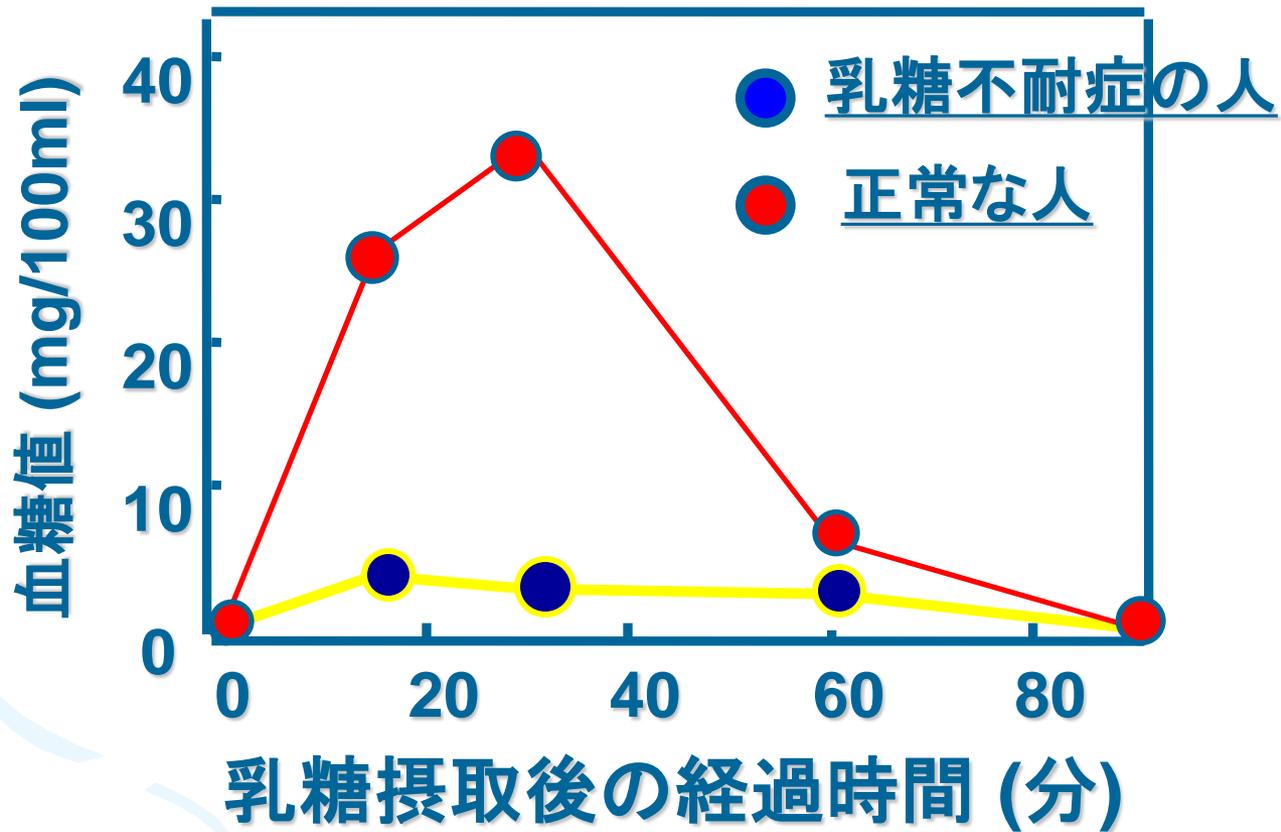
グルコース  
(ブドウ糖)

ガラクトース

グルコース



# 乳糖不耐症の人は**血糖値が上昇しない**



● 乳糖 50g (250 cc水溶液)を  
摂取後の血糖値の変化

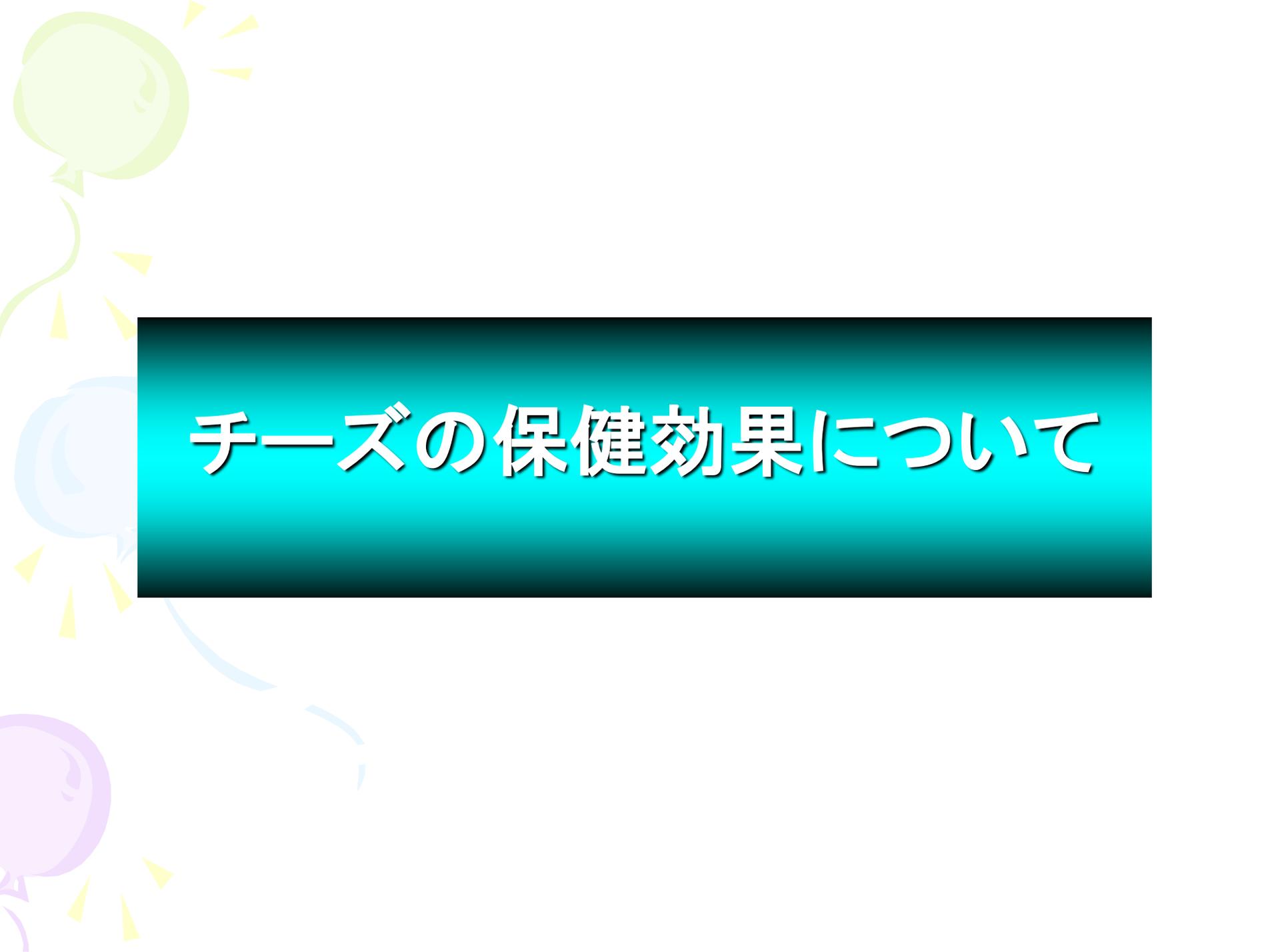
## 乳糖不耐症発生率は民族により異なる

日本人	<u>73% (29 / 40)</u>
タイ人	96% (96 / 100)
アメリカ人(黒人)	81% (79 / 98)
アメリカ人(白人)	6% (6 / 100)
デンマーク人	2% (16 / 670)
フィンランド人	17% (27 / 159)
オーストラリア	
中国人(オーストラリア生まれ)	<u>56%</u>
中国人(中国生まれ)	95%



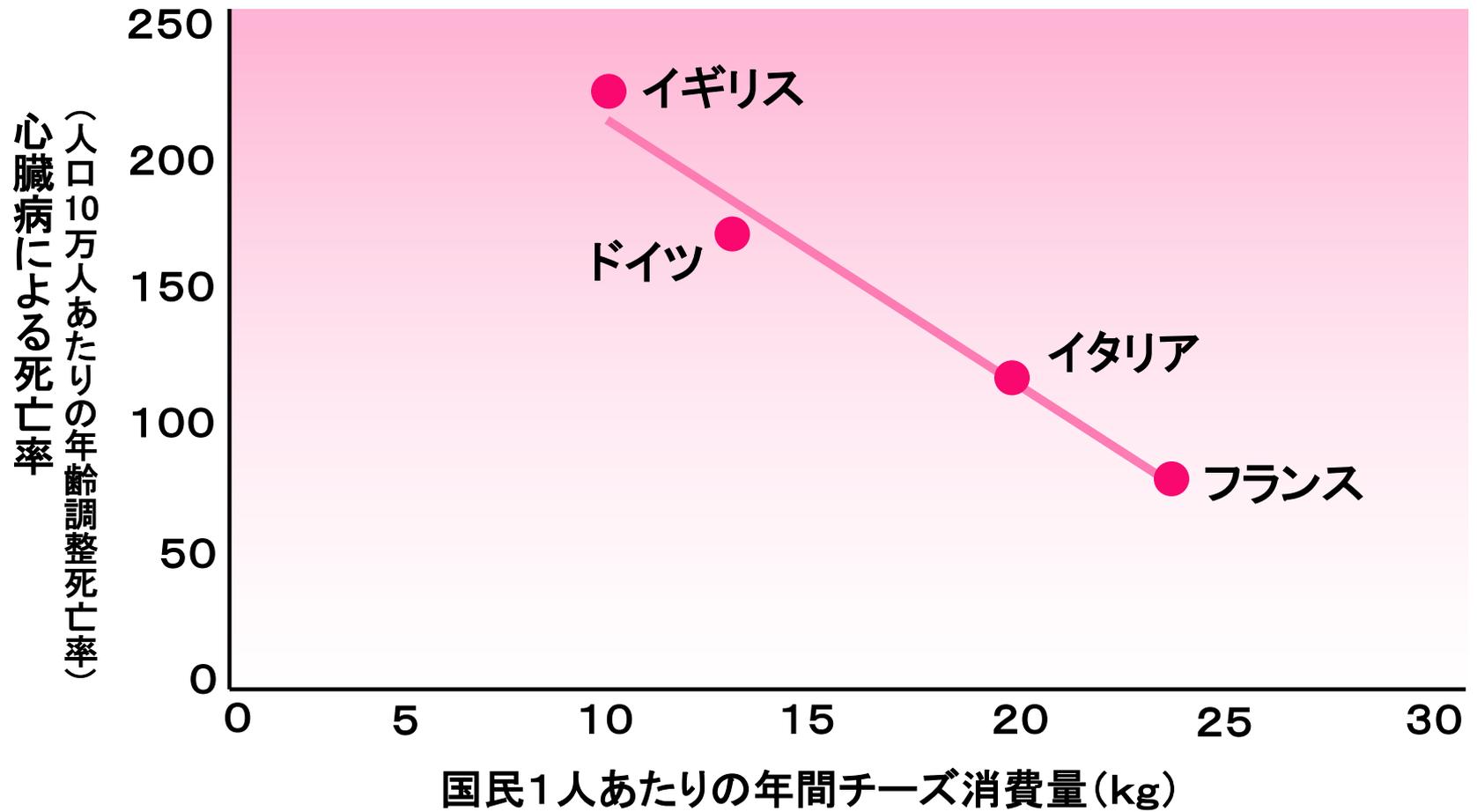
## 牛乳を飲むとお腹がゴロゴロする人に！

- 一度に 多量に飲まないで、分けて飲む
- 牛乳を温めて飲む（冷たい牛乳が駄目な人）
- 出来るだけ、毎日飲む  
（牛乳を飲む習慣をつける）
- ヨーグルトやチーズを食べる
- 乳糖を少量含む牛乳を利用する

The background features a white surface with decorative elements on the left side, including a green balloon at the top, a light blue balloon in the middle, and a purple balloon at the bottom. Yellow streamers and triangular confetti are scattered around the balloons. A large, horizontal rectangular banner with a teal-to-black gradient is positioned in the center of the page.

# チーズの保健効果について

## チーズの消費量と心臓病による死亡率との関係



# メタボリックシンドロームの診断基準

## 腹腔内脂肪蓄積 ———— 必須項目

**ウエスト周囲長\*** 男性  $\geq 85\text{cm}$   
女性  $\geq 90\text{cm}$

可能な限りCTスキャンなどで内臓脂肪量測定を行うことが望ましい

内臓脂肪量 男女とも  $\geq 100\text{cm}^2$

上記に加え下記のうち2項目以上

- ・ **空腹時高血糖**  $\geq 110\text{mg/dl}$
- ・ **高血圧**  $\geq 130/\geq 85\text{mmHg}$
- ・ **脂質代謝異常**
  - 高トリグリセリド血症  $\geq 150\text{mg/dl}$
  - かつ／または
  - 低HDLコレステロール血症  $< 40\text{mg/dl}$
  - 男女とも

\*ウエスト周囲長は立位、軽呼吸時、臍レベルで測定する。脂肪蓄積が著明で臍が下方に偏位している場合は肋骨下縁と前上腸骨棘の midpoint の高さで測定する。

メタボリックシンドロームと診断された場合、糖負荷試験が薦められるが診断には必須ではない。

高TG血症、低HDL血症、高血圧、糖尿病に対する薬剤治療を受けている場合はそれぞれの項目に含める。

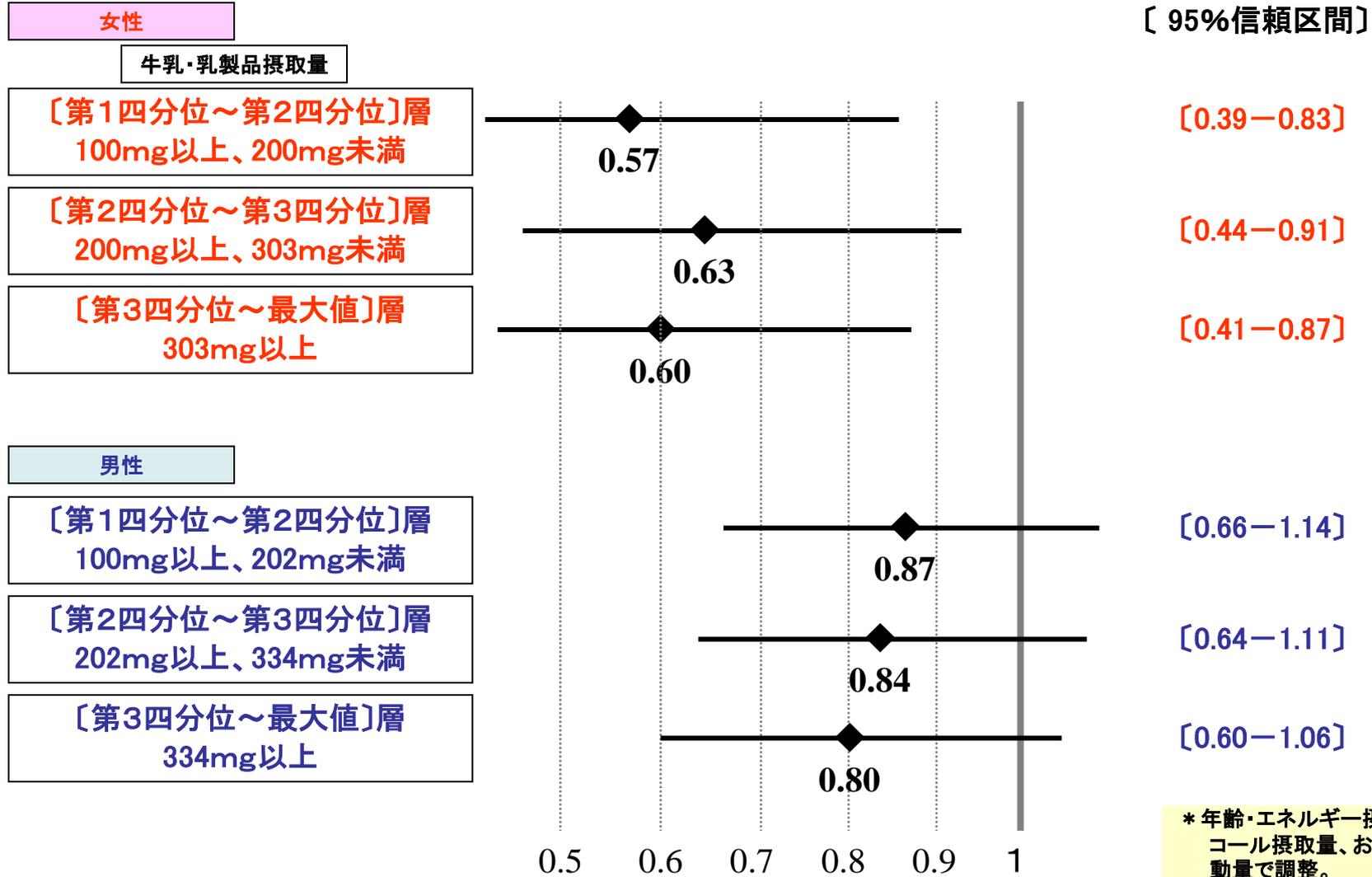
## メタボリックシンドロームの状況（平成20年国民健康・栄養調査結果）

男 性	総 数		20 - 29 歳		30 - 39 歳		40 - 49 歳		50 - 59 歳		60 - 69 歳		70 歳以上		(再掲) 40 - 74 歳	
	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
メタボリックシンドロームが強く疑われる者 (腹囲 $\geq$ 85cm+項目2つ該当)	457	25.3	4	4.0	14	7.9	31	16.8	78	26.8	140	29.0	190	33.2	324	27.0
メタボリックシンドロームの予備群と考えられる者 (腹囲 $\geq$ 85cm+項目1つ該当)	395	21.9	11	11.1	31	17.5	49	26.5	77	26.5	106	22.0	121	21.2	294	24.5
総 数	1,806		99		177		185		291		482		572		1,199	
女 性	総 数		20 - 29 歳		30 - 39 歳		40 - 49 歳		50 - 59 歳		60 - 69 歳		70 歳以上		(再掲) 40 - 74 歳	
	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
メタボリックシンドロームが強く疑われる者 (腹囲 $\geq$ 90cm+項目2つ該当)	276	10.6	2	1.5	6	1.8	15	4.8	37	7.4	89	14.4	127	18.1	204	11.9
メタボリックシンドロームの予備群と考えられる者 (腹囲 $\geq$ 90cm+項目1つ該当)	215	8.3	5	3.6	12	3.6	9	2.9	36	7.2	61	9.9	92	13.1	139	8.1
総 数	2,600		137		329		315		499		617		703		1,715	

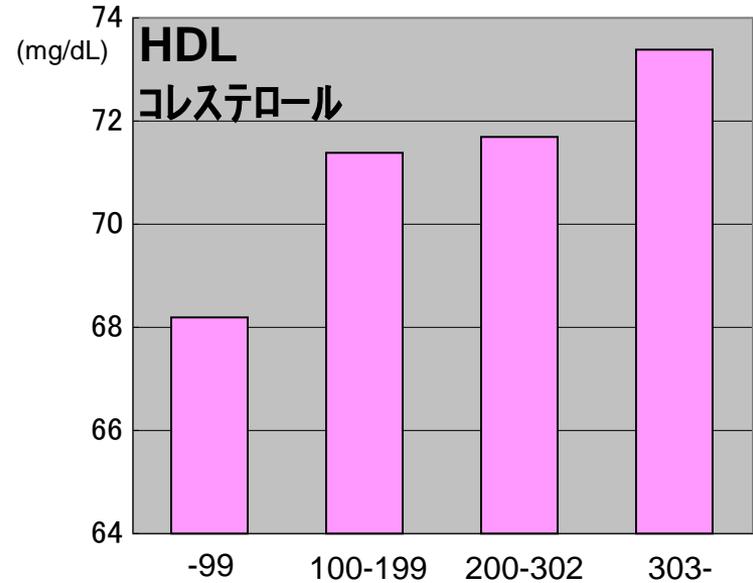
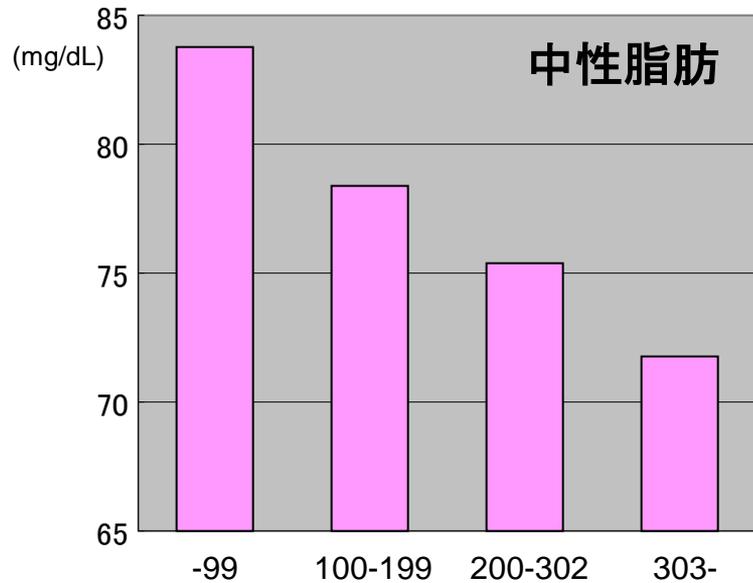
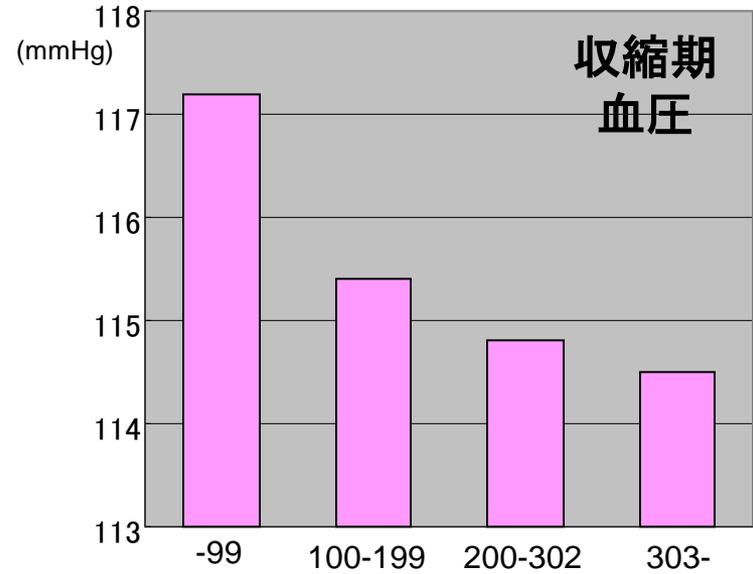
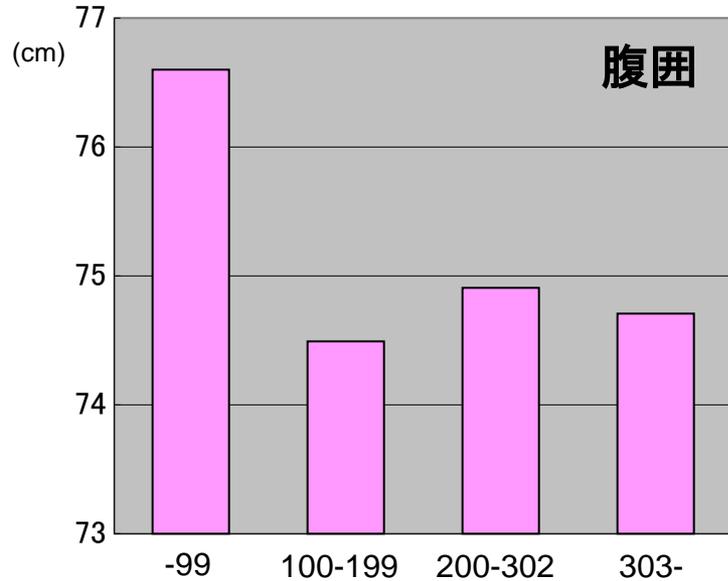
# 牛乳・乳製品摂取量とメタボリックシンドロームの関連【日本】

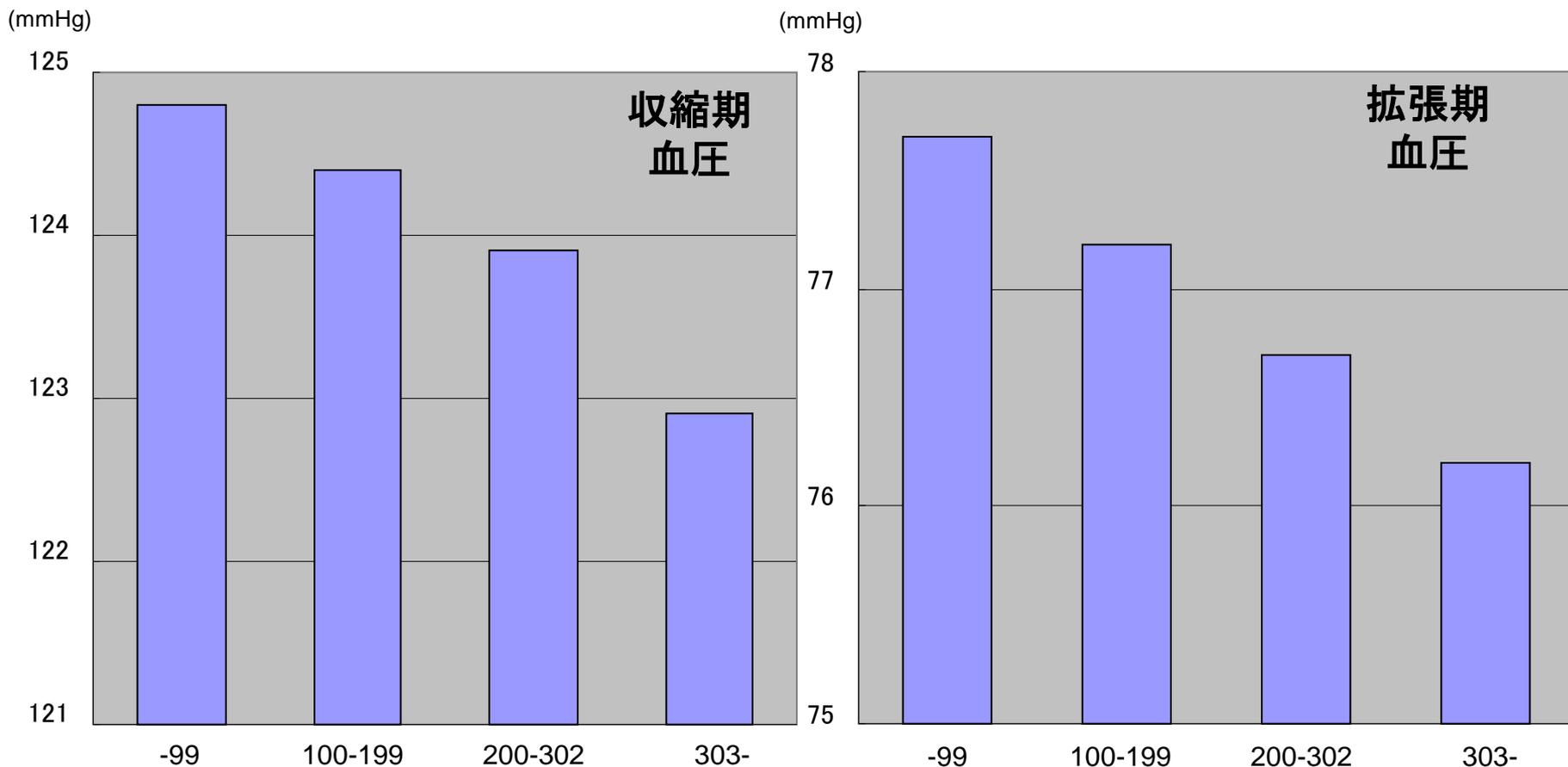
上西の論文(2011)より

○牛乳・乳製品摂取量を四分位に分け、最小値～第1四分位点までの摂取量最小層(男性0mg～100mg未満／女性0mg～100mg未満)を1とした場合のオッズ比は下記のようになった。



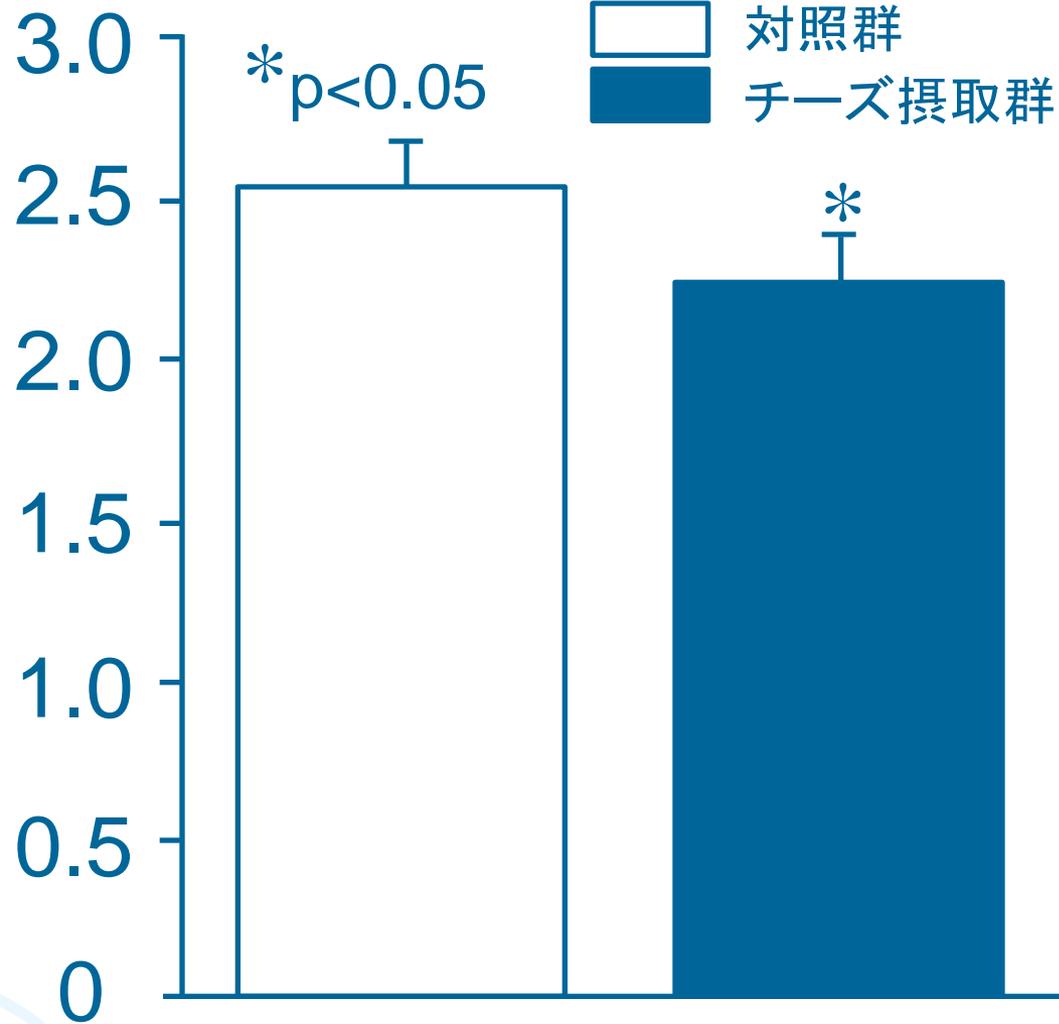
\* 年齢・エネルギー摂取量・アルコール摂取量、および身体活動量で調整。





牛乳・乳製品摂取量(カルシウム換算)、上西の論文(2011)より

体重100グラムあたりの重量

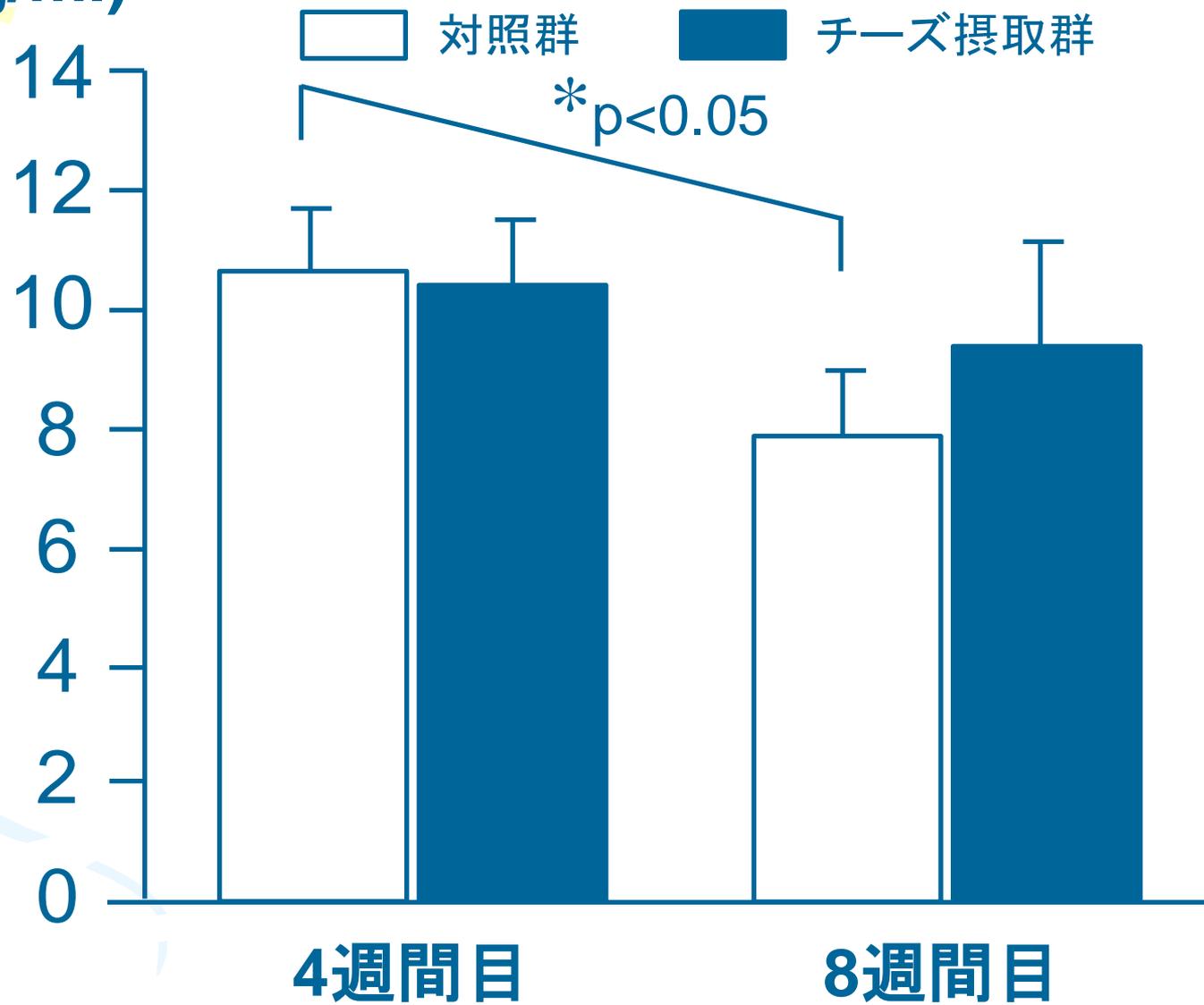


腸間膜脂肪

## 肥満モデルマウスにおける内臓脂肪蓄積

( $\mu\text{g/ml}$ )

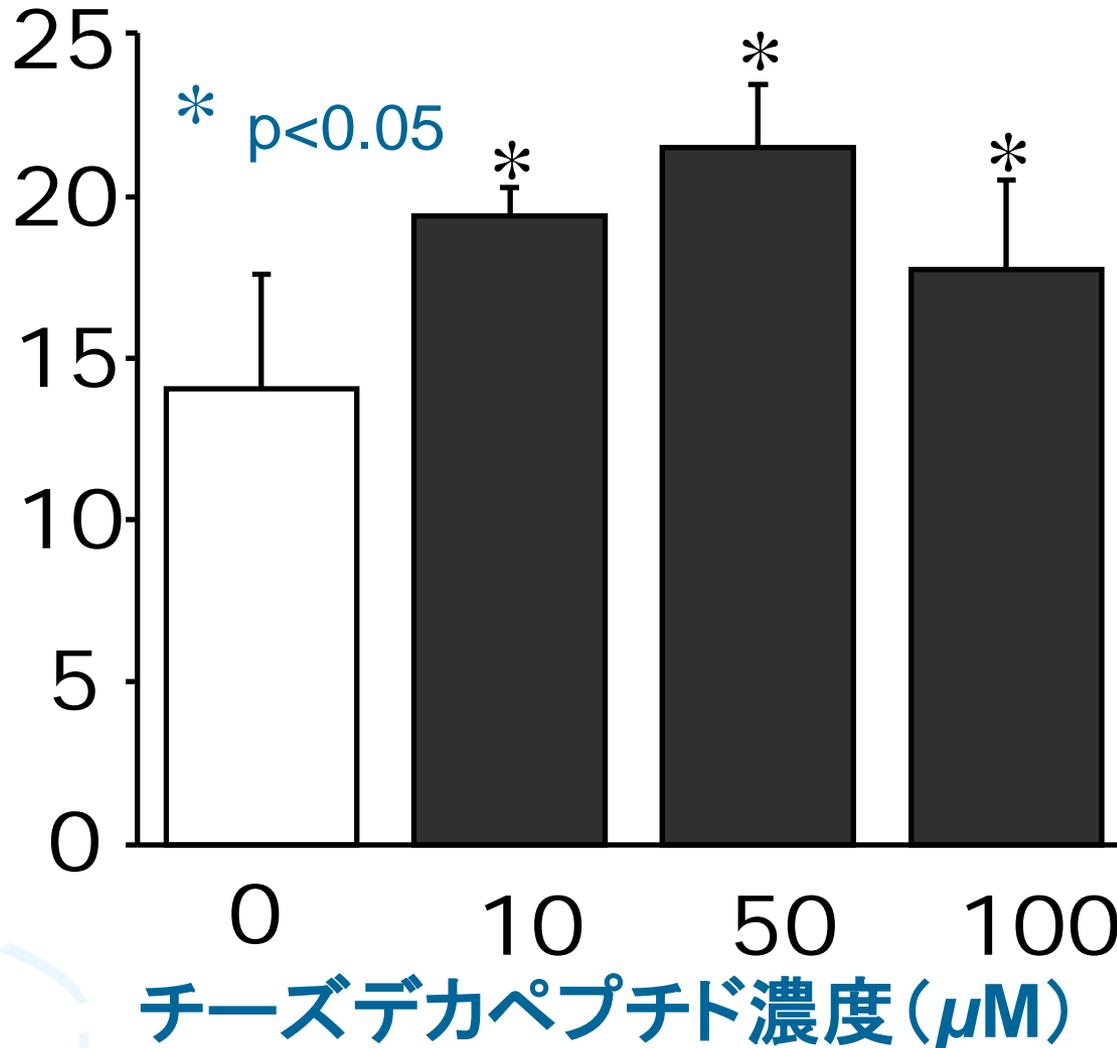
ラット血清アディポネクチン濃度



ラット血清アディポネクチン濃度の比較

(ng/mg DNA)

アディポネクチン量



チーズデカペプチドがラット内臓脂肪細胞のアディポネクチン分泌に与える影響

チーズに含まれるペプチドが高めの血圧を下げるしくみ

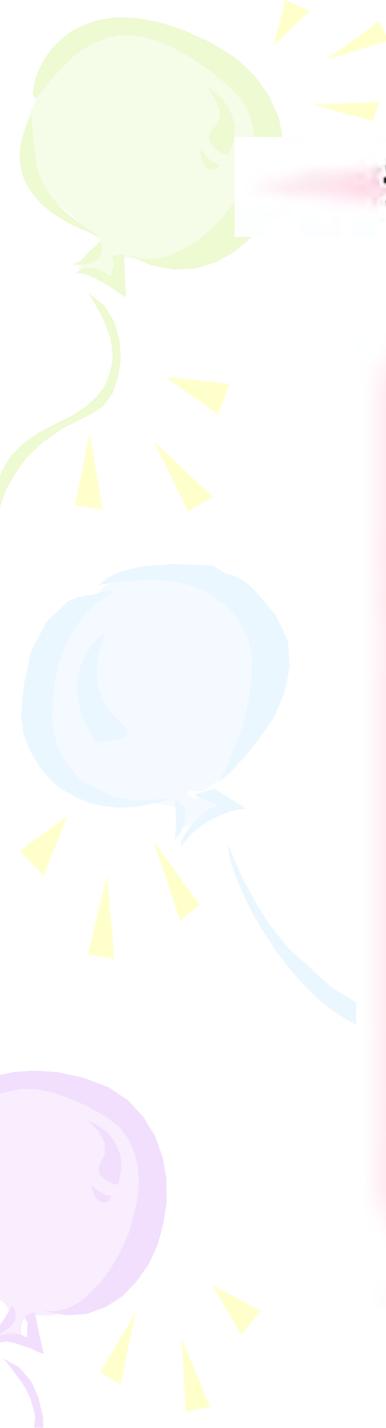
チーズ中の  
ペプチドが  
この反応を妨げる!

**アンジオテンシン**

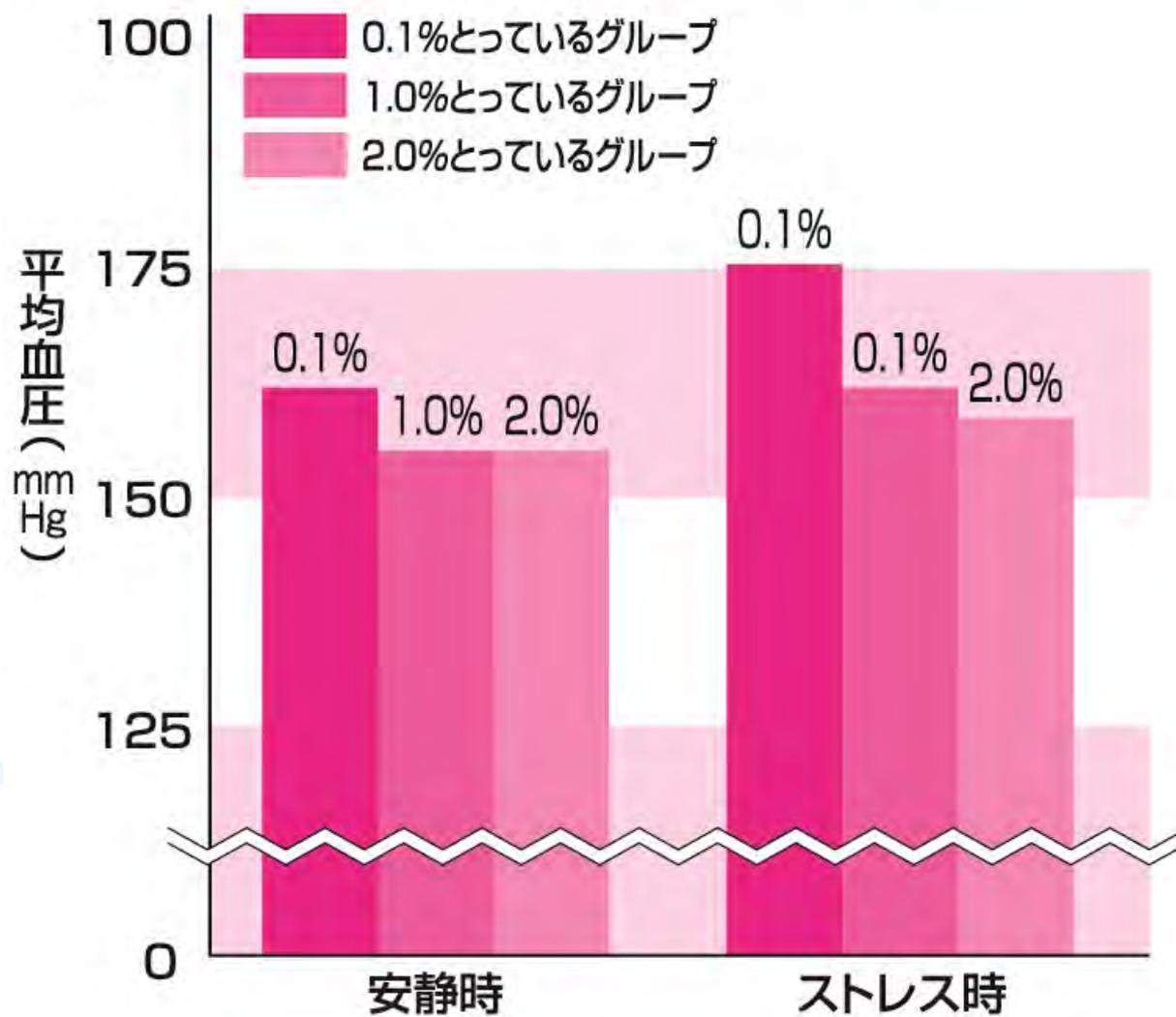
アンジオテンシン  
変換酵素  
(ACE)

**アンジオテンシン II**

血管を  
収縮させるため  
血圧が上がる。



## カルシウム摂取量と血圧の変化



McCarron.1989より

# 有用な微生物を健康に役立てる 「プロバイオティクス」の時代

アンチバイオティクス  
治療の時代 (20世紀)

病気になってから慌てて抗生物質などにより治療。  
副作用や耐性菌の出現。

プロバイオティクス  
予防の時代 (21世紀)

ヒトの健康に役立つ性質を持った生きた微生物を含む食品。  
腸内細菌の改善効果大。

# 乳酸菌・発酵乳の生理的機能と作用機構

## 1) プロバイオティクスとは

「腸内微生物のバランスを改善することにより宿主に有益に働く生菌添加物」(Fuller, 1989年)

## 2) プレバイオティクスとは

「結腸内の有用菌を増殖させるか有害菌の増殖を抑制することで宿主の健康に有益な作用をもたらす難消化性食品成分」(Gibson & Roberfroid, 1995年)

## 3) バイオジェニクスとは

「直接あるいは腸内フローラを介して生体調節機能を持つ食品成分」(Mitsuoka, 1998年)

## 4) イムノバイオティクスとは

「特に腸管免疫調節を介して生体の健康維持・増進に寄与する微生物」(Clancy, 2003年)

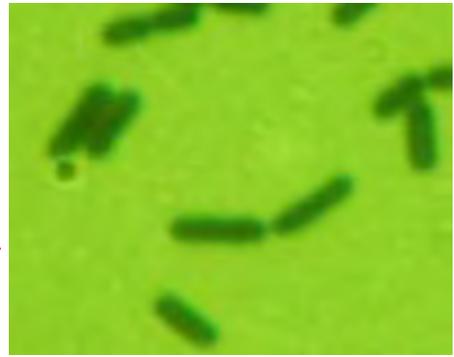
# 乳酸菌のプロバイオティクスとプレバイオティクス効果



中国内蒙古自治区の  
伝統的発酵乳製品



ブタ腸内到達性試験



プロバイオティクス乳酸菌  
*Lactobacillus plantarum* 301102



多糖生産性変異株

多糖

- 変異原吸着作用
- プレバイオティクス効果

突然変異の誘発

***Lactobacillus plantarum* 301102 の親株と  
多糖生産性変異株によるシンバイオティクス効果**

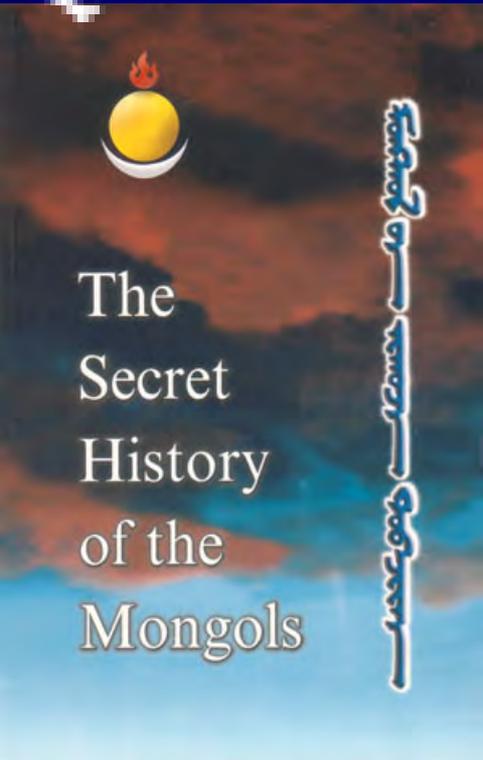
# Traditional fermented milk products in Mongolia

Nomadic people in general, and Mongols in particular, have known and used the health benefits of foods fermented by lactic acid bacteria since ancient times.

„...the lethally injured and dehydrated Chinggis Khan could recover after drinking *tarag*.“  
( § 145 The Secret History of Mongolia, 1240)

モンゴル秘史によると、戦闘で傷ついたチンギス・ハーンはタラグを飲んで元気を取り戻した。

For Mongol fermented milk products



# チーズの栄養生理および保健効果

- 骨粗しょう症の予防効果
- 乳糖不耐症に影響しない
- 抗メタボリックシンドローム効果
- 血圧調節作用
- 整腸作用、その他



ありがとうございました。

岡山大学名誉教授・くらしき作陽大学教授  
宮本 拓

