



第25周年
チーズフェスタ2016
「メディア向けチーズセミナー」



「チーズと健康」

日時：2016年11月11日（金）
10:10～10:50
場所：恵比寿スバルビル3F
イベントホール「EbiS303」



東北大学大学院農学研究科
生物産業創成科学専攻
教授 齋藤忠夫

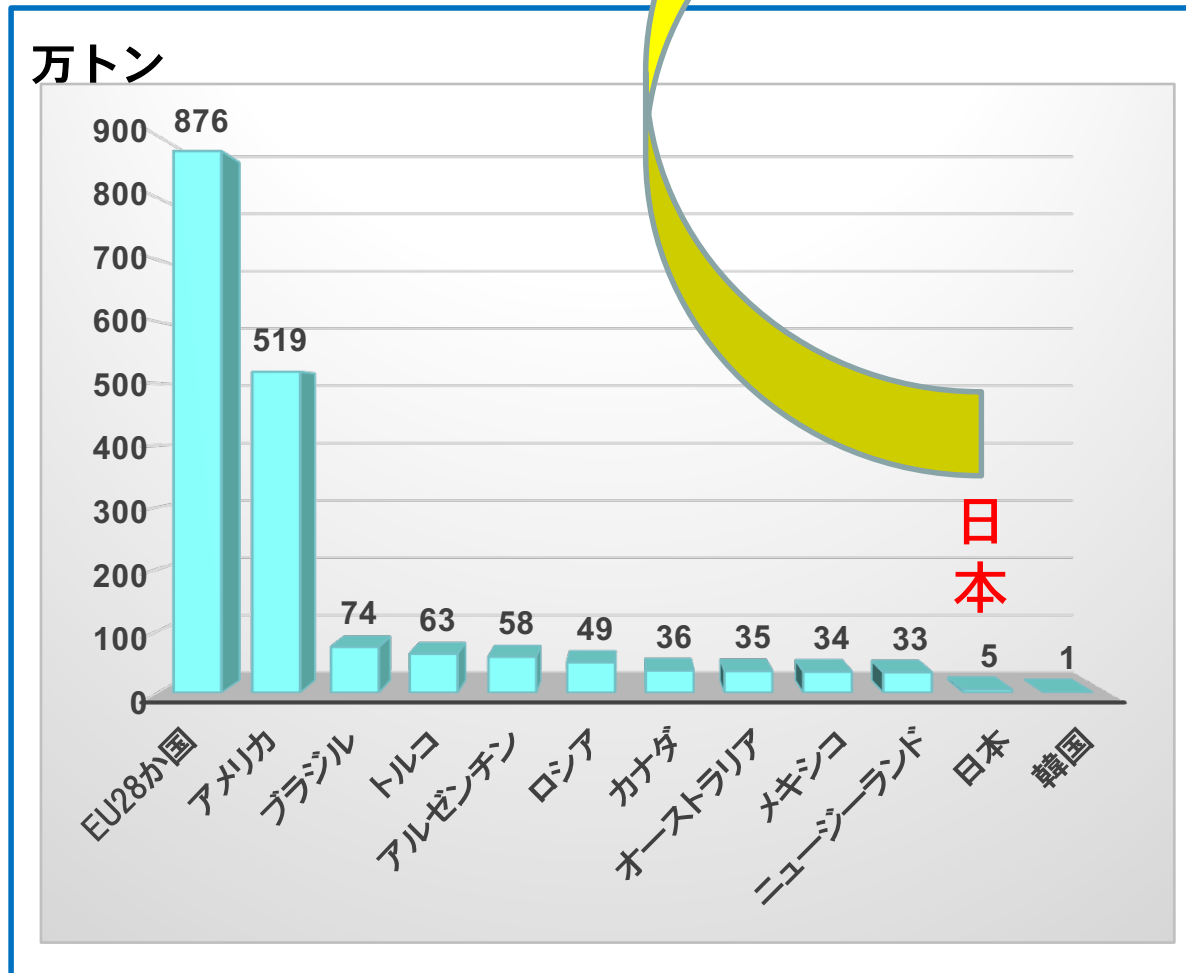
世界のチーズの生産量

世界総計： 1,964 万トン
EU27カ国計： 876 万トン
アメリカ： 519 万トン

国産NC: 4.6万トン
国産プロセス: 12.0万トン
国内生産合計: **16.6万トン**

(2015年度 農水
チーズ需給表) より

2014年
最新データ



国産NCのうち
プロセス
チーズ原料
に回るのは2.4
万トン (20.2%)
となる

チーズ総消費量
32.0万トン
国産割合(%)は
プロセス原材料
23.8 %
チーズ総消費量
15.3%

IDF資料「世界の酪農状況2015」より

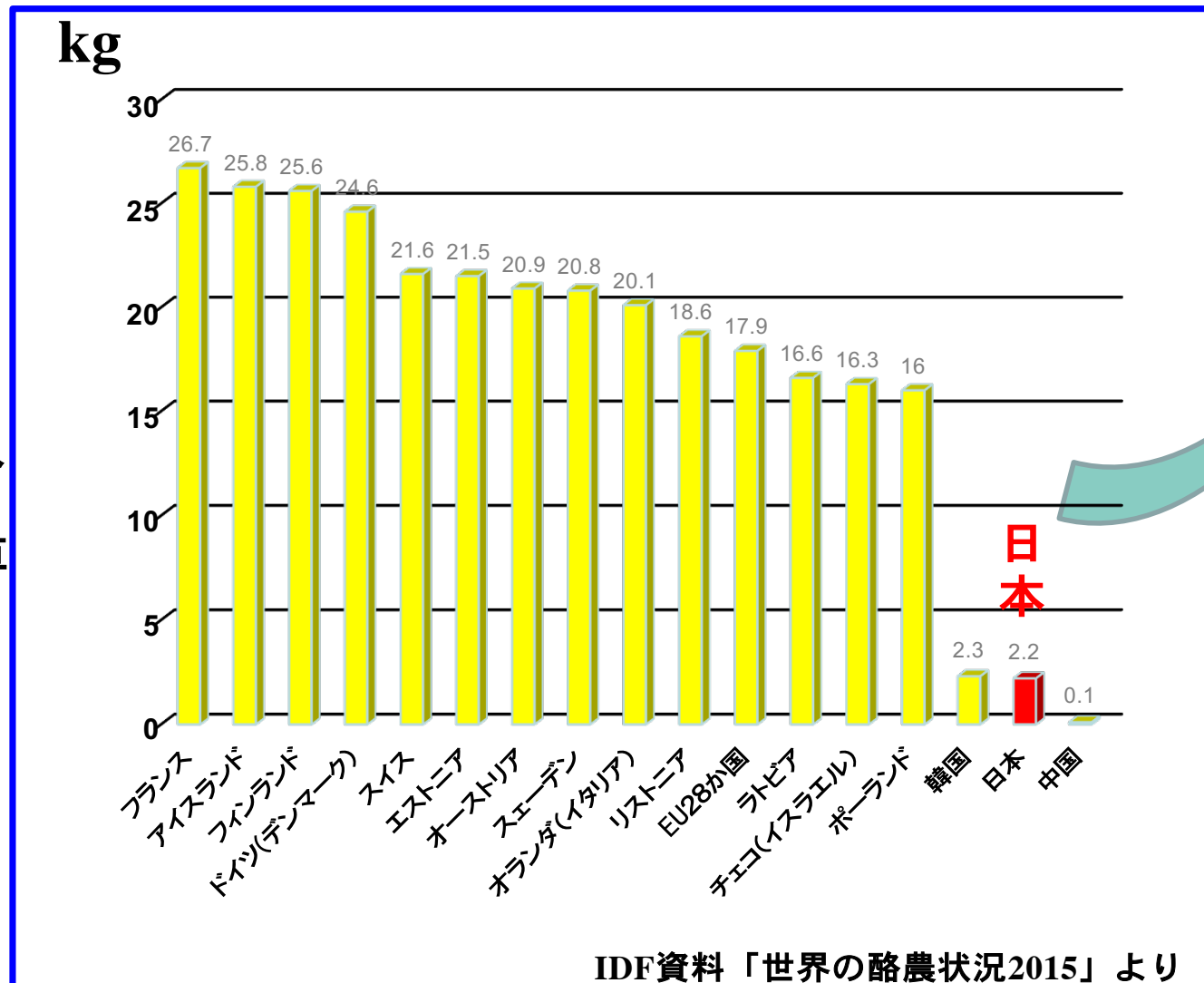
世界のチーズの消費量

一日当たり**6.0g**

国民1人当たりの消費量(kg)

第一位のフランス(26.7kg)は日本(2.2kg)の実に**12倍消費!**

国内のチーズ
総消費量は
32.0万トン
これを日本の
人口約1.3億人
で割ると
約2.2kgの計算
となる
(2015 農水
チーズ需給表
最新データより)



2014年
最新データ

日本で消費されるチーズの食用形態の問題

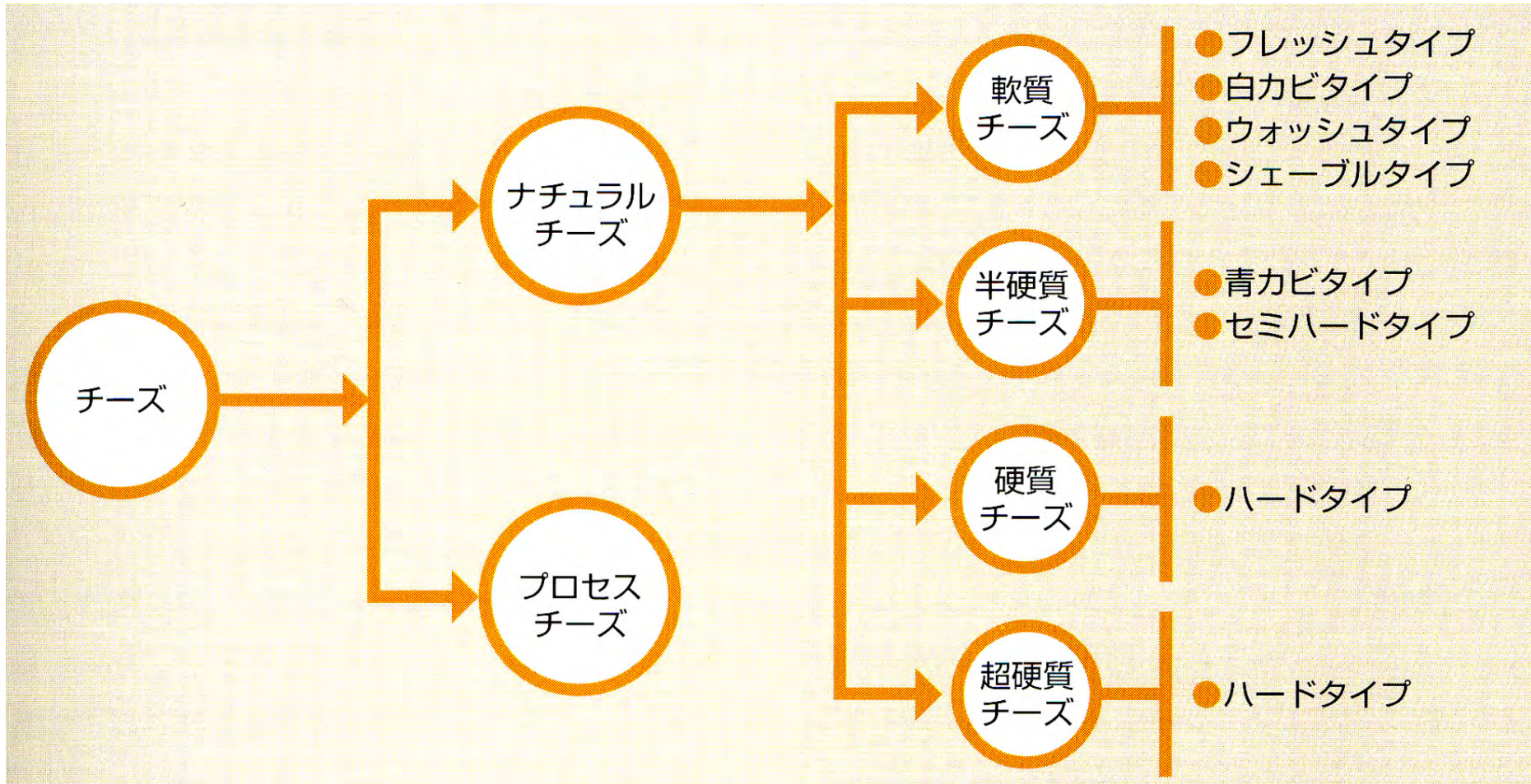
わが国で消費されているチーズの約**50%**は**プロセスチーズ**であり、ナチュラルチーズが少ない特殊な比率となっています。この比率は、他の先進諸国には見られません。

これは、日本のチーズ導入の歴史が、プロセスチーズから始まったことにも、起因しています。

現在でも、日本にチーズはその**85%以上がおつまみ**としての**テーブルチーズ**として消費されており、ピザやハンバーガーでの消費は**15%**に依然として留まり、家庭料理に採用されていません。



これまでの日本でのチーズの硬さによる分類



(今は使われていません)

現在の日本のチーズの熟成方法による分類

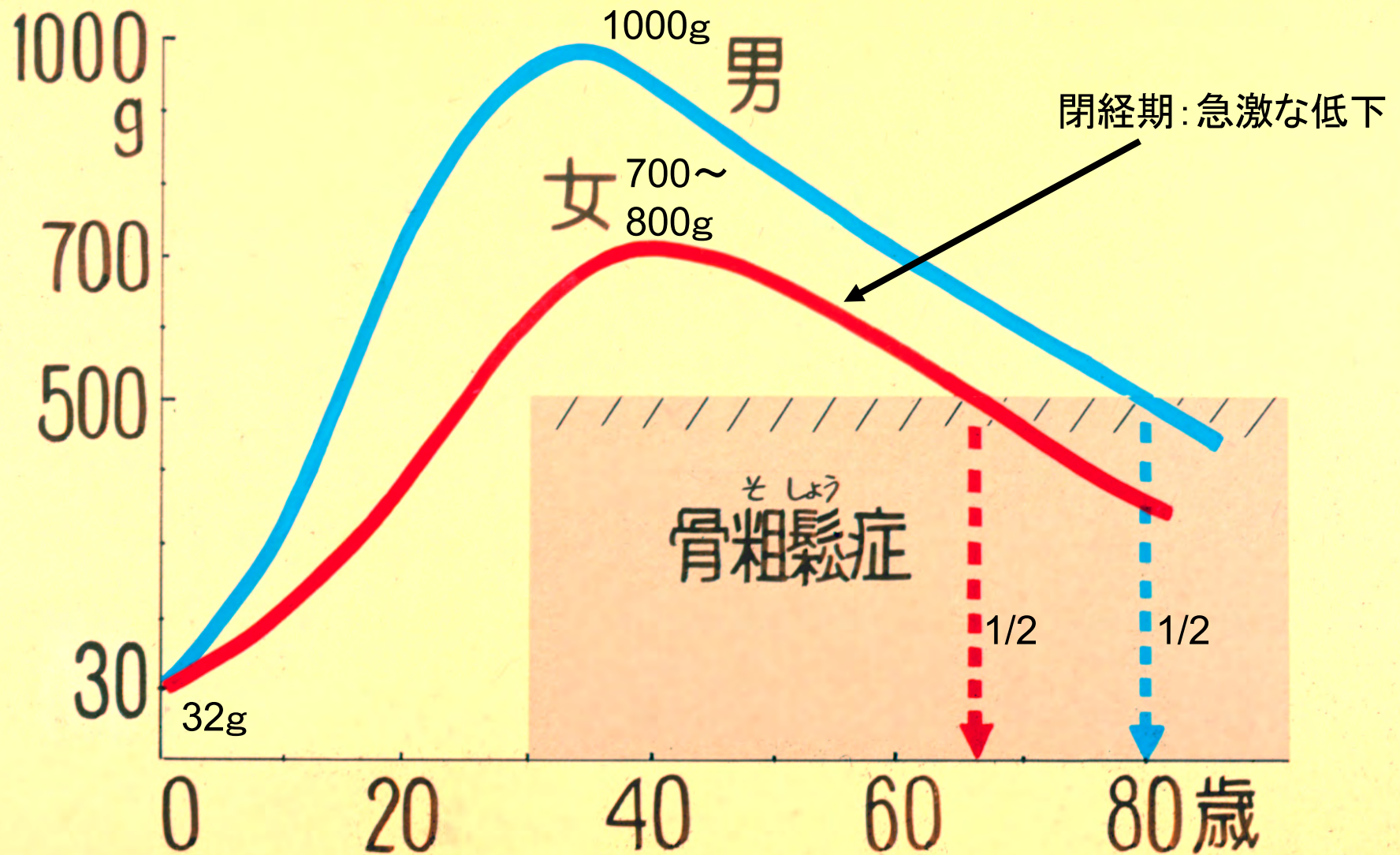
NCのタイプ	熟成方法	代表的なNC
フレッシュ	非熟成	クリーム、カッテージ、モッツアレラ
白カビ	カビ熟成	カマンベール、ブリー
青カビ	カビ熟成	ロックフォール、ゴルゴンゾーラ、スチルトン
ウオッシュ	表面洗浄、細菌熟成	ポン・レヴェック、リヴァロ
シェーブル	カビ熟成、細菌熟成	ヴァランセ、サントモール、ピラミッド
セミハード	細菌熟成	ゴーダ、マリボー、サムソー
ハード	細菌熟成	パルミジャーノ・レッジャーノ、コンテ、エメンタール、ミモレット、グラナパダーノ

(フランスの7種類の分類方式を参考にしています)

チーズの骨粗鬆症の予防効果

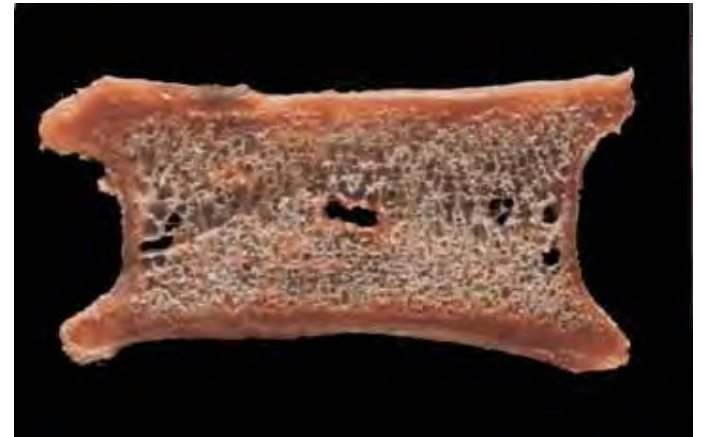


体内のカルシウム量



骨粗鬆症防止 (骨健康) は極めて重要です

骨粗鬆症にチーズは特に有効



正常骨

チーズに含まれるカルシウムの構造は特徴的

(カゼインミセルの内部の架橋構造は、ミセル性リン酸カルシウム、可溶性塩も3割と多くそのまま吸収され易い)

チーズにはカルシウムの吸収を促進する物質あり

CPP (リン酸化ペプチド)

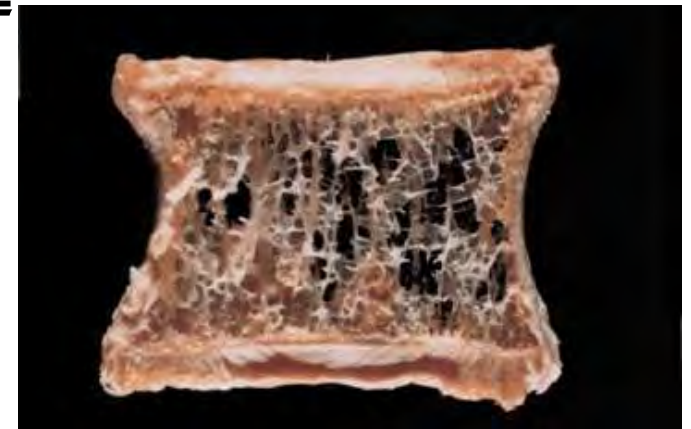
Caの腸内沈殿を防止し、腸管吸収を促進

MBP (乳塩基性タンパク質)

破骨細胞を抑え、造骨細胞を活性化

乳糖 (腸管壁のCaの透過性を高める)

ビタミンK (Caの骨への沈着を促すオステオカルシンの合成に不可欠)

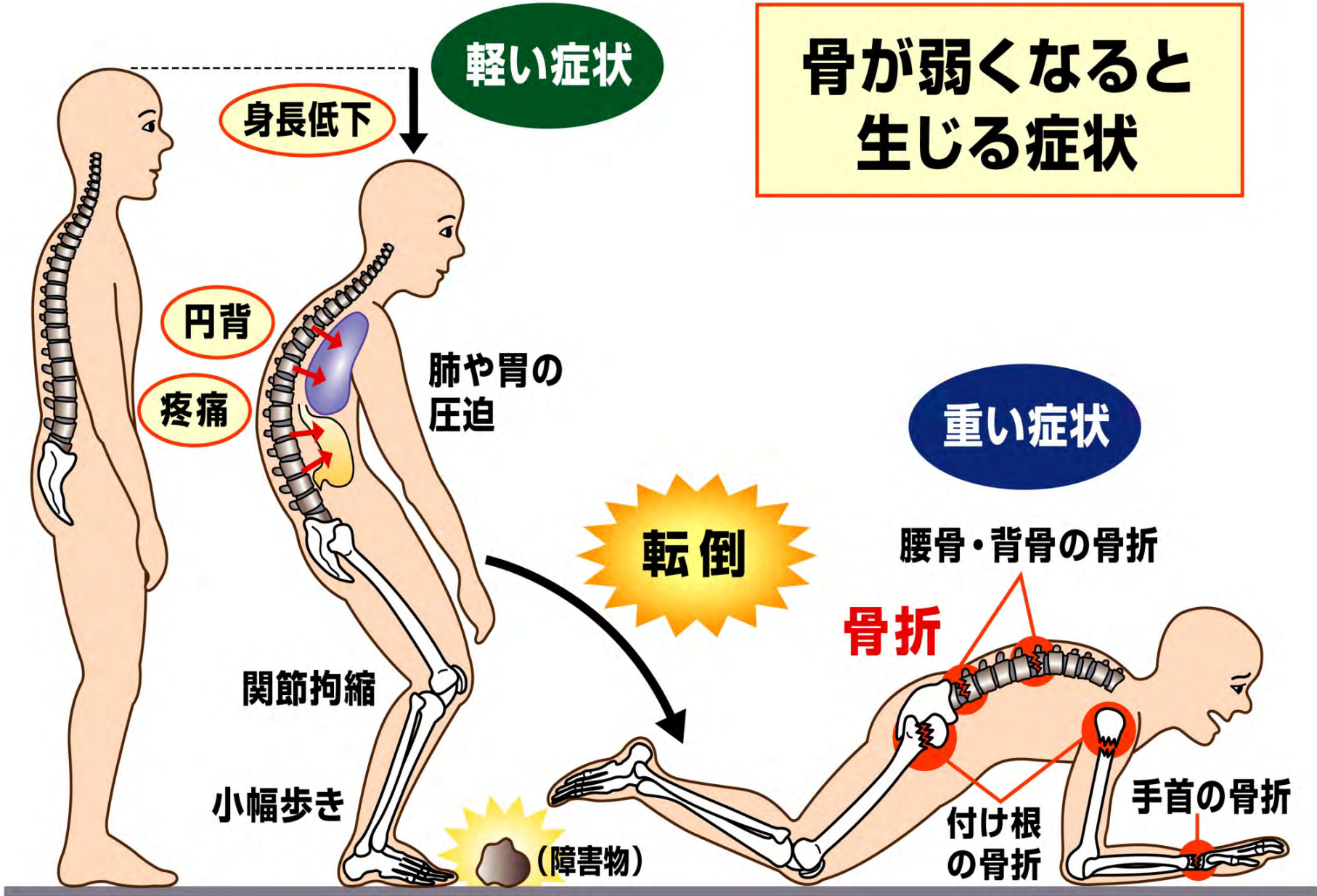


骨粗鬆症骨

チーズにはカルシウムの吸収を阻害する成分がない

食物繊維、シュウ酸、フィチン酸などを含んでいません。

骨が弱くなると 生じる症状



軽い症状

身長低下

円背

疼痛

肺や胃の
圧迫

転倒

重い症状

腰骨・背骨の骨折

骨折

関節拘縮

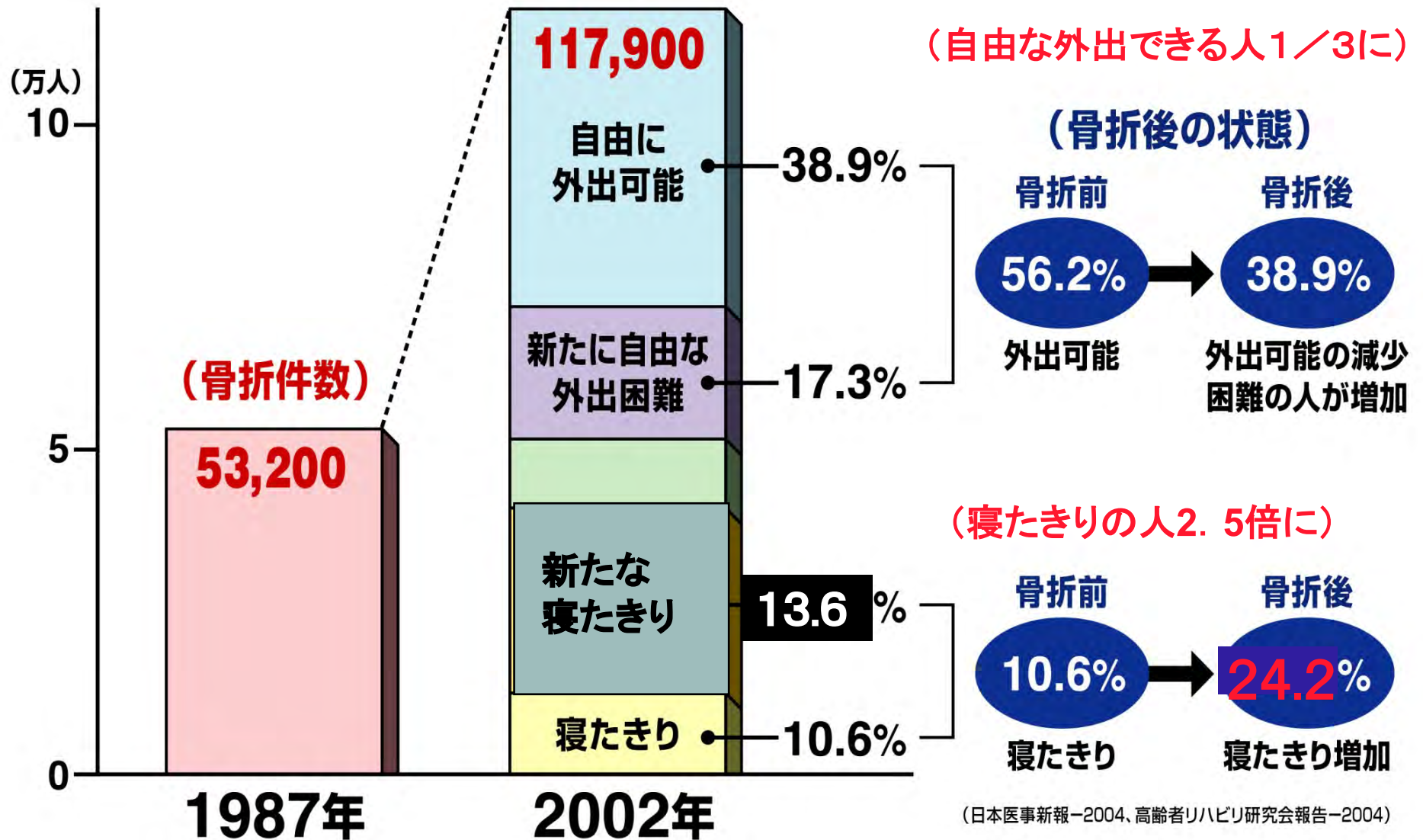
小幅歩き

(障害物)

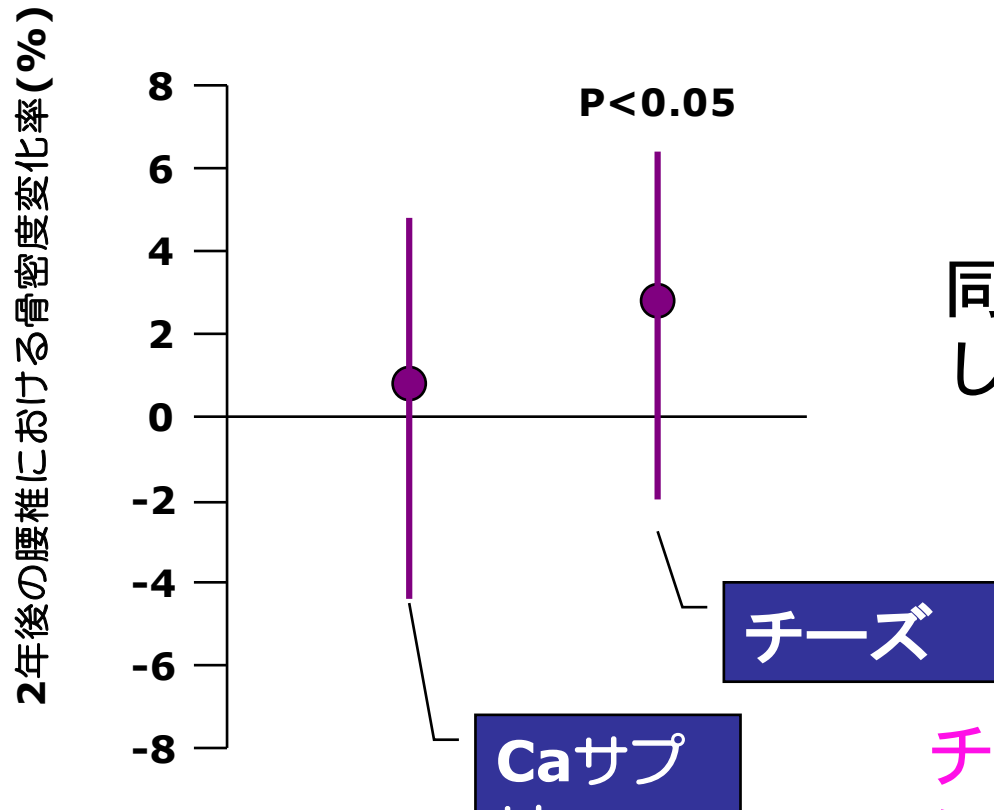
付け根
の骨折

手首の骨折

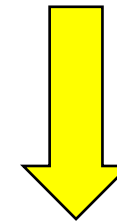
大腿骨頸部骨折発生件数と骨折後の状態



骨密度形成にはカルシウムサプリより チーズの方が効果的です



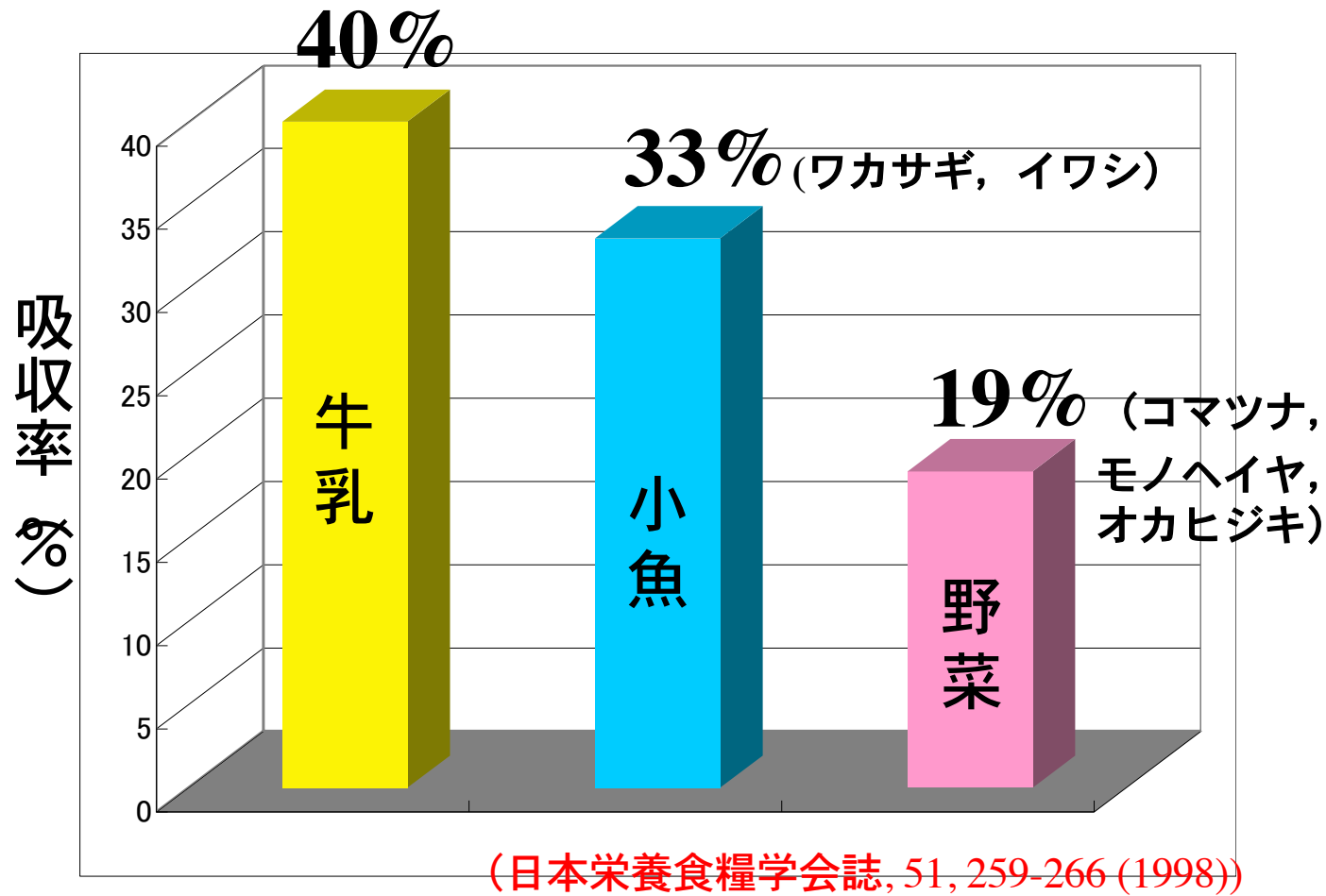
同量のカルシウムを摂取
してもチーズの方が効果的



チーズにはカルシウム以外
に、骨密度形成に有用な
成分(CPP, MBP)が含まれて
いるからです。

フィンランドの**10-12**歳女子
Ca摂取量:1,000mg/日

牛乳カルシウムの吸収性は他の食品より高い！

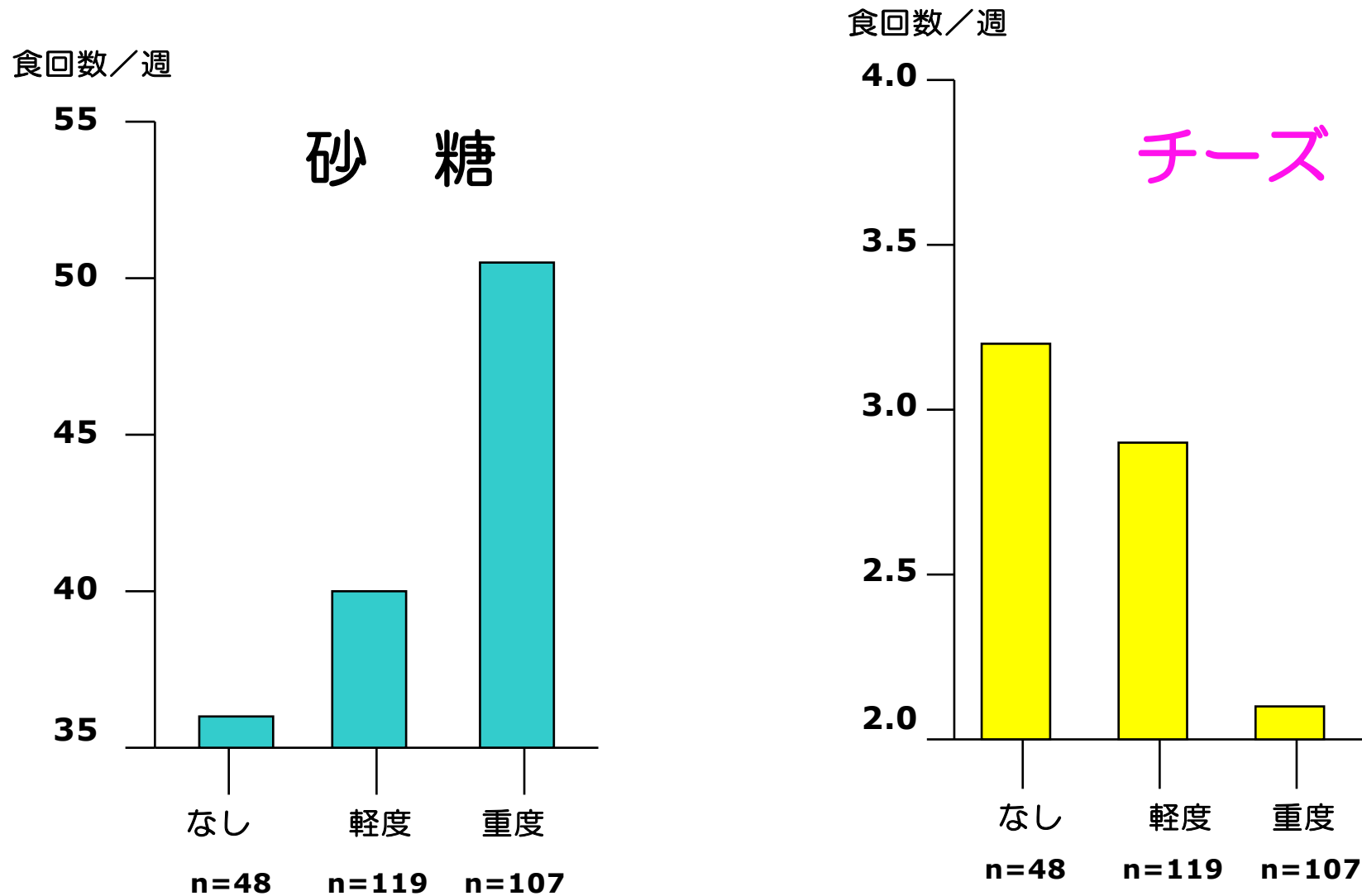


一食分のCa含有量X吸収率で考えますと
牛乳200mlで91mg, マイワシ60gで14mg, コマツナ50gで16mg
吸収率を考えますと, 牛乳はかなり優れたCa供給源です

チーズの虫歯の予防効果

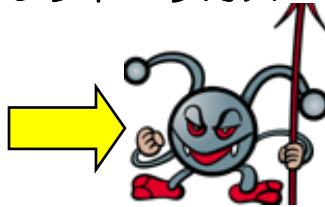


チーズを沢山食べる人はムシ歯になりにくい

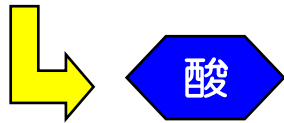


チーズがムシ歯予防に有効な理由は？

虫歯菌
(例、ストレプトコッカス ミュータンス)



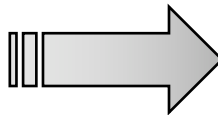
噛むことで唾液分泌促進
唾液：虫歯菌を退治する成分を含有
ラクトフェリン、リゾチームなど



チーズ中のタンパク質などにより、
虫歯菌が作った酸を中和する。歯
垢のpHが下がりにくい。



リン酸カルシウム
(脱灰)

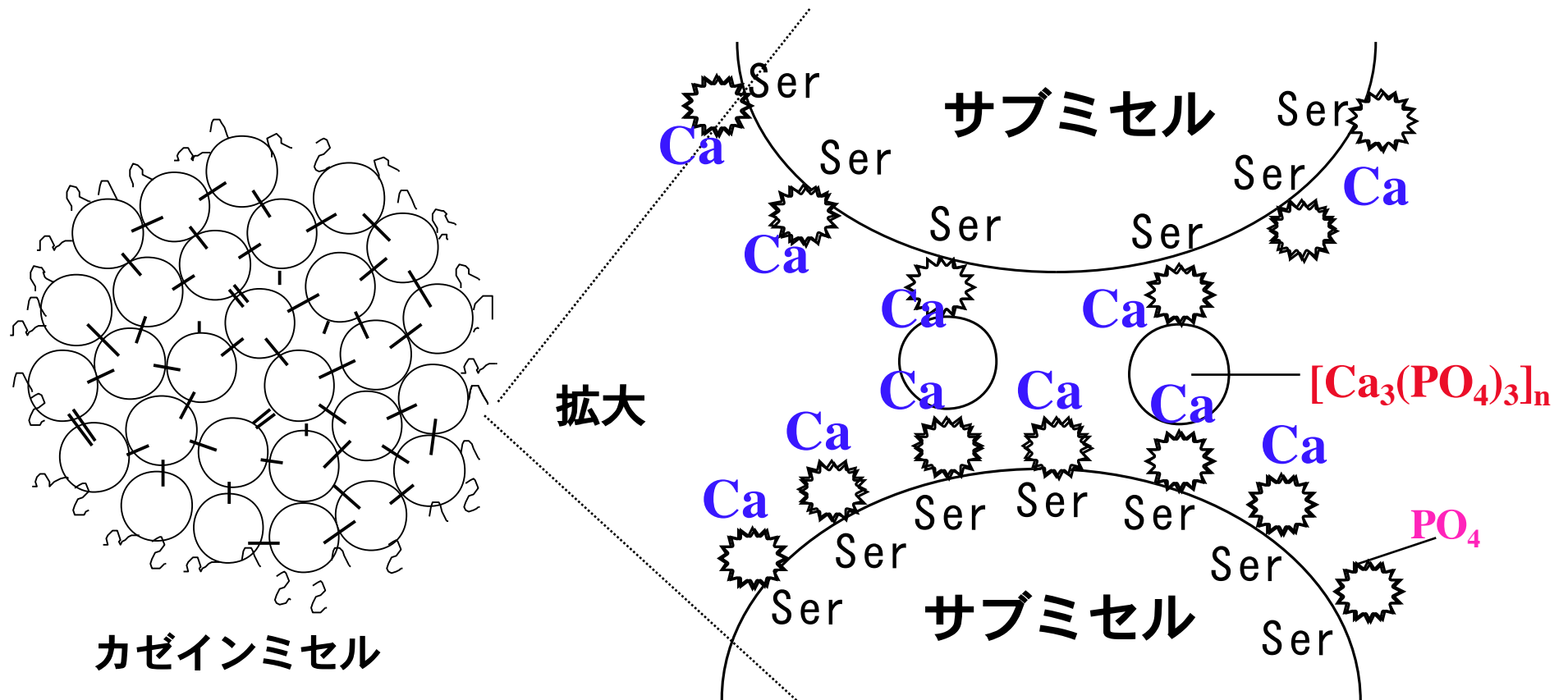


歯の表面へのバイオフィルム
の形成阻止



脱灰したエナメル質をチーズに含ま
れるリン酸カルシウムが塞いでくれ
る。

(再石灰化)



**カゼインミセル中にはミセル性リン酸
カルシウムが濃縮されています（貯蔵，運搬）**

牛乳中のCaの60%はミセルに結合しています
カゼインのリン酸基には1個のCaが結合し、その40%
に[Ca₃(PO₄)₃]_nが結合しています

世界保健機関（WHO）が認めたチーズの ムシ歯予防効果

2003年にはすでに認定！

根拠の質	リスク低下	無関係	リスク増加
確実	フッ素コート	米、ジャガイモ、パンなど澱粉	砂糖
高い可能性	硬質チーズ、シュガーレスガム	新鮮果実	
可能性	キシリトール、牛乳、食物繊維		栄養欠乏
不十分	新鮮果実		乾燥果実

チーズの抗肥満効果 (メタボ予防)

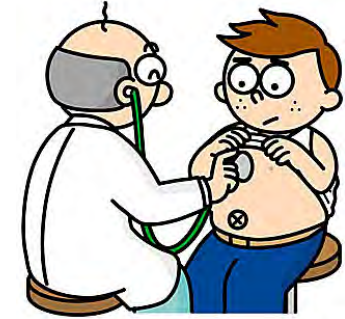


メタボリックシンドローム（メタボ）とは？

◆ 2005年4月 診断基準（国内8学会合同発表）

＜診断必須項目＞

- ・ 内臓脂肪蓄積（臍周囲径）
男性 $\geq 85\text{cm}$ 女性 $\geq 90\text{cm}$



＜選択項目（以下の2項目以上）＞

- ・ 中性脂肪($\geq 150\text{mg/dl}$)
HDLコレステロール($< 40\text{mg/dl}$)
- ・ 収縮期血圧($\geq 130\text{mmHg}$)
拡張期血圧($\geq 85\text{mmHg}$)
- ・ 空腹時血糖値($\geq 110\text{mg/dl}$)



心疾患リスク: 2項目で**10倍**、3項目で**30倍**に増加！

チーズ中のカリシウムによりメタボ予防

牛乳・乳製品(Ca)

肥満抑制

◎ Caは細胞内脂肪の分解を促進し、エネルギー消費を促進する

◎ サプリより乳製品がより効果的！

① 吸収し易いカルシウム

② 乳成分(CPP + MBP)

メタボ3兄弟抑制

① 高血圧抑制

② 血糖値抑制

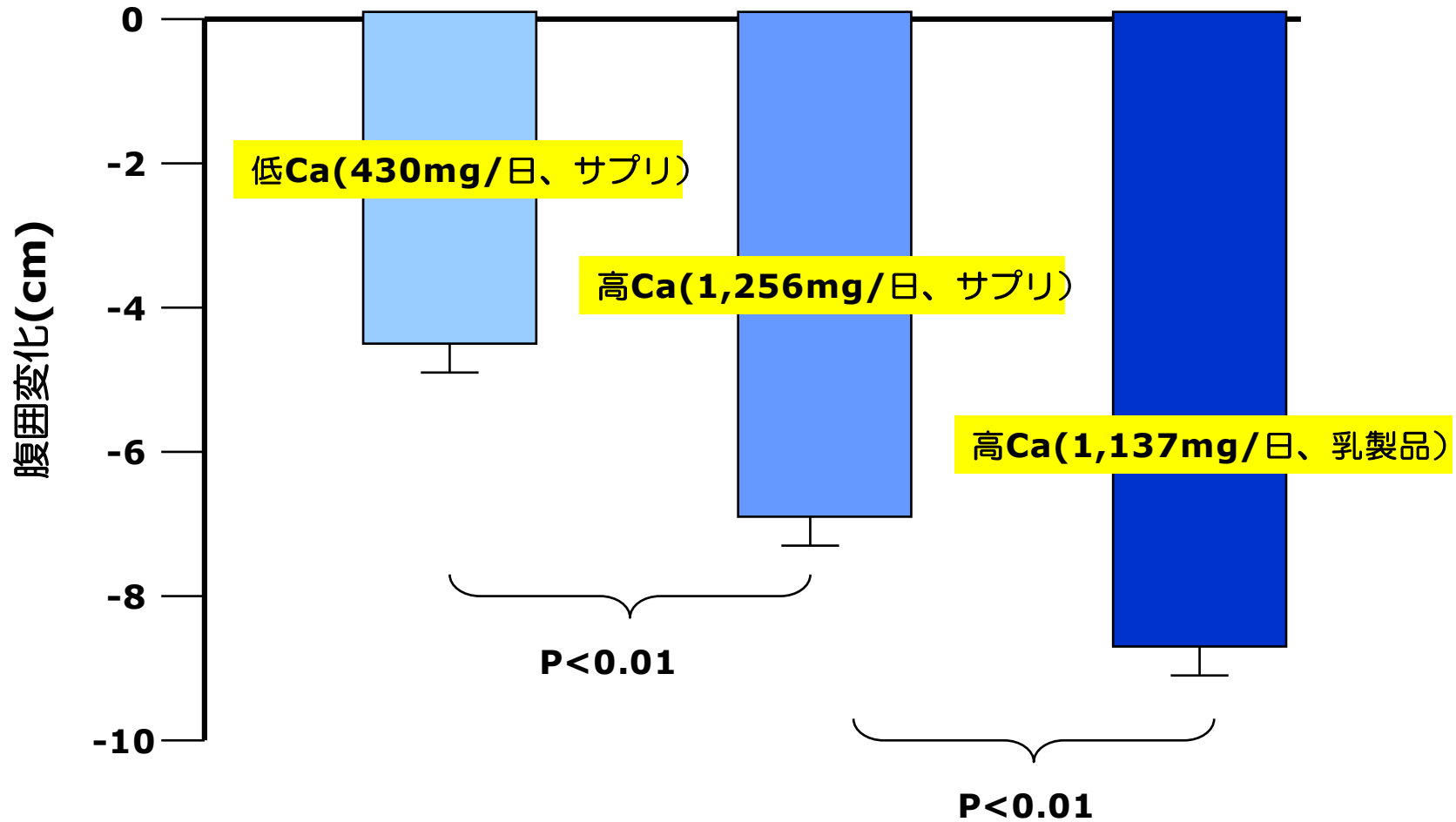
③ 血中コレステロール低下

循環器系疾患のリスク低減

① 脳卒中のリスク低下

② 心筋梗塞のリスク低下

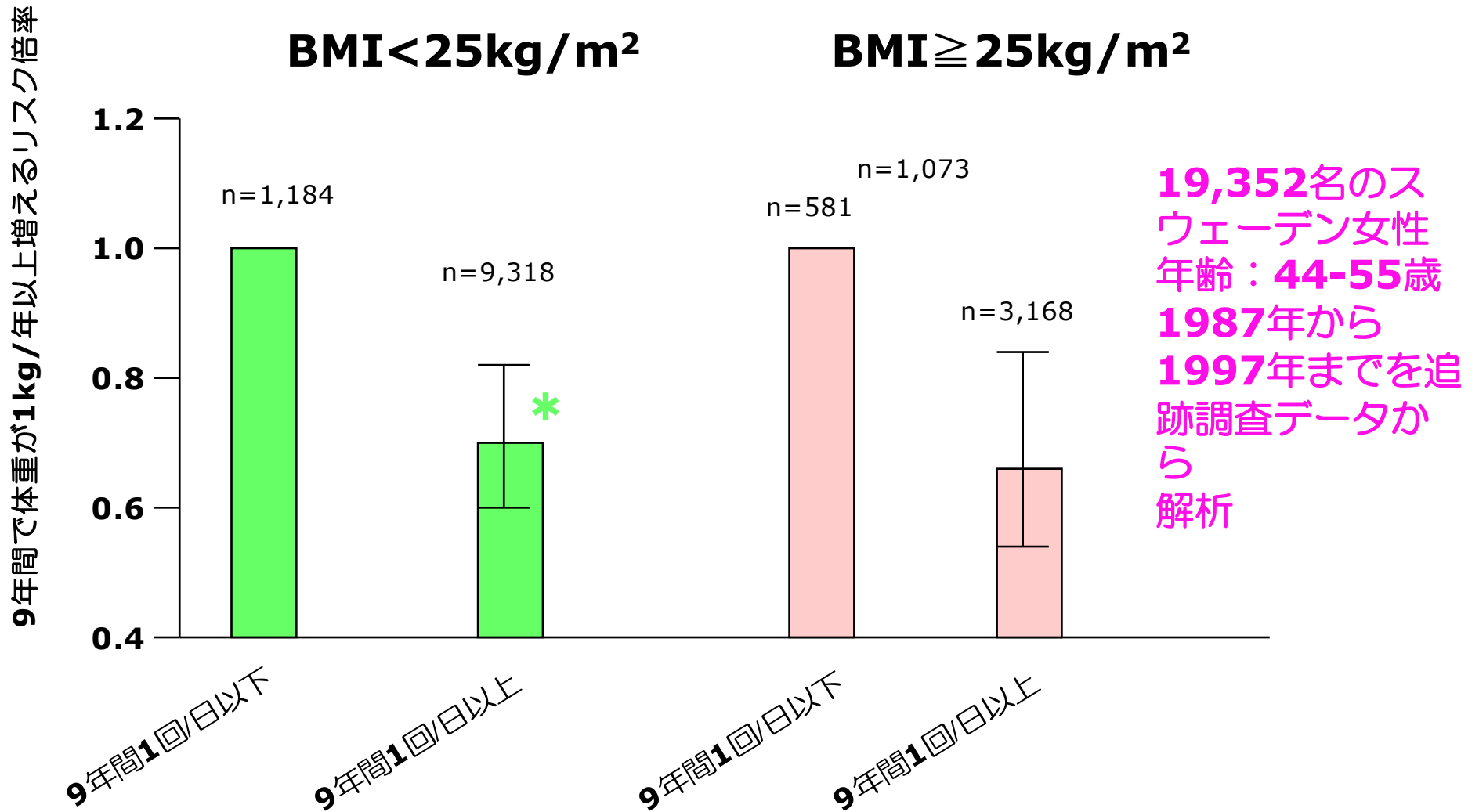
カルシウムの摂取は確実に肥満を抑える



カルシウム摂取が腹囲変化に及ぼす影響

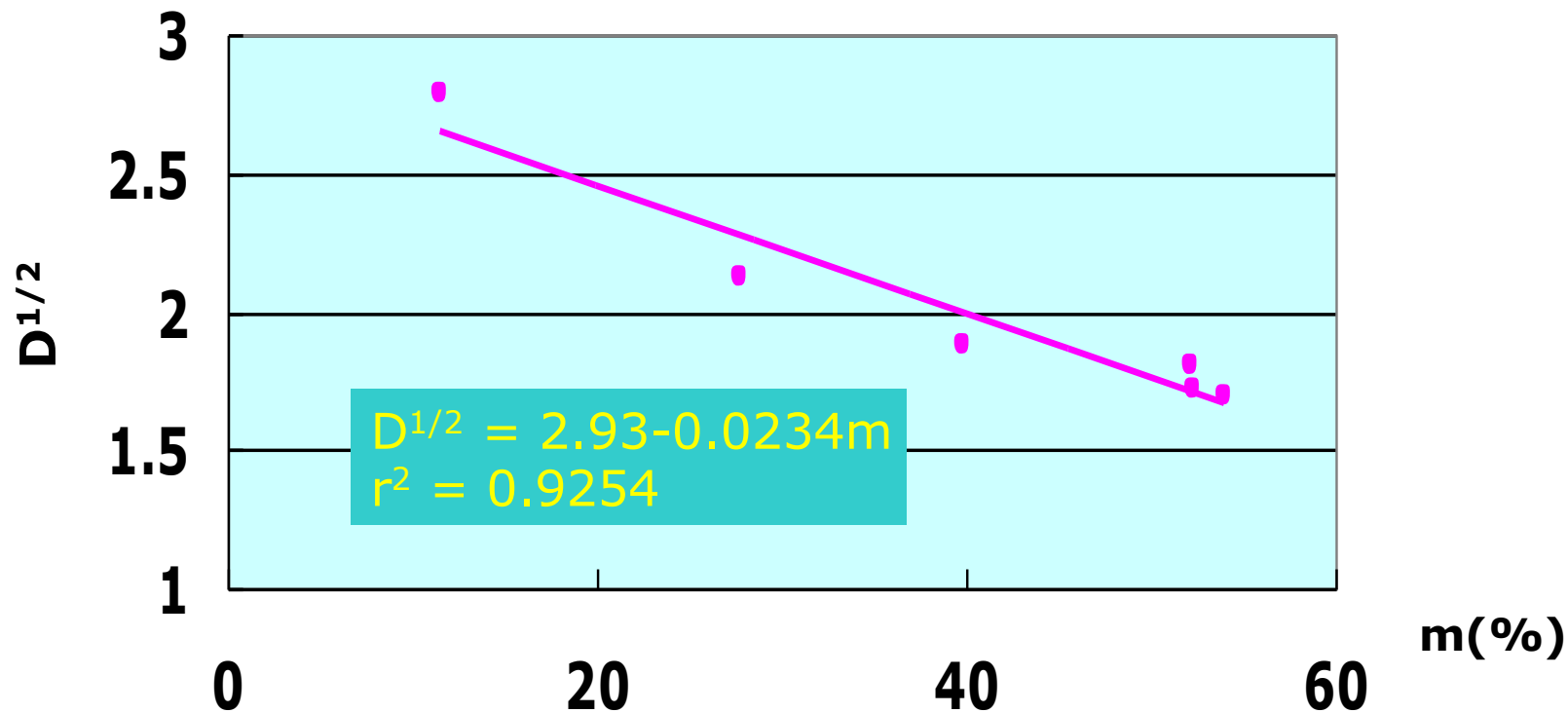
体重100kg前後の男女32名（男5名、女27名）に500kCal減らした食事を与え、さらにカルシウムを追加

毎日チーズを食べて肥満を予防



19,352名のスウェーデン女性
年齢：44-55歳
1987年から1997年までを追跡調査データから解析

10年後にメタボにならないように、 乳・乳製品で防ぐ



D : 10年前の食事に占める乳・乳製品の割合(%)
m : 10年後にメタボリックシンドロームになる確率 (%)

厚労省調査健康局
「平成18年度 国民健康・栄養調査結果の概要」から算出

10年後にメタボにならないようにするには、全食事中での乳・乳製品を8.6%以上摂取（2~3ポーション）すると理想的です。

チーズの筋肉を増やす効果



高齢化に伴い急激に筋肉が減少する！

年代別筋肉量の比較 (大腿筋肉)



20代女性



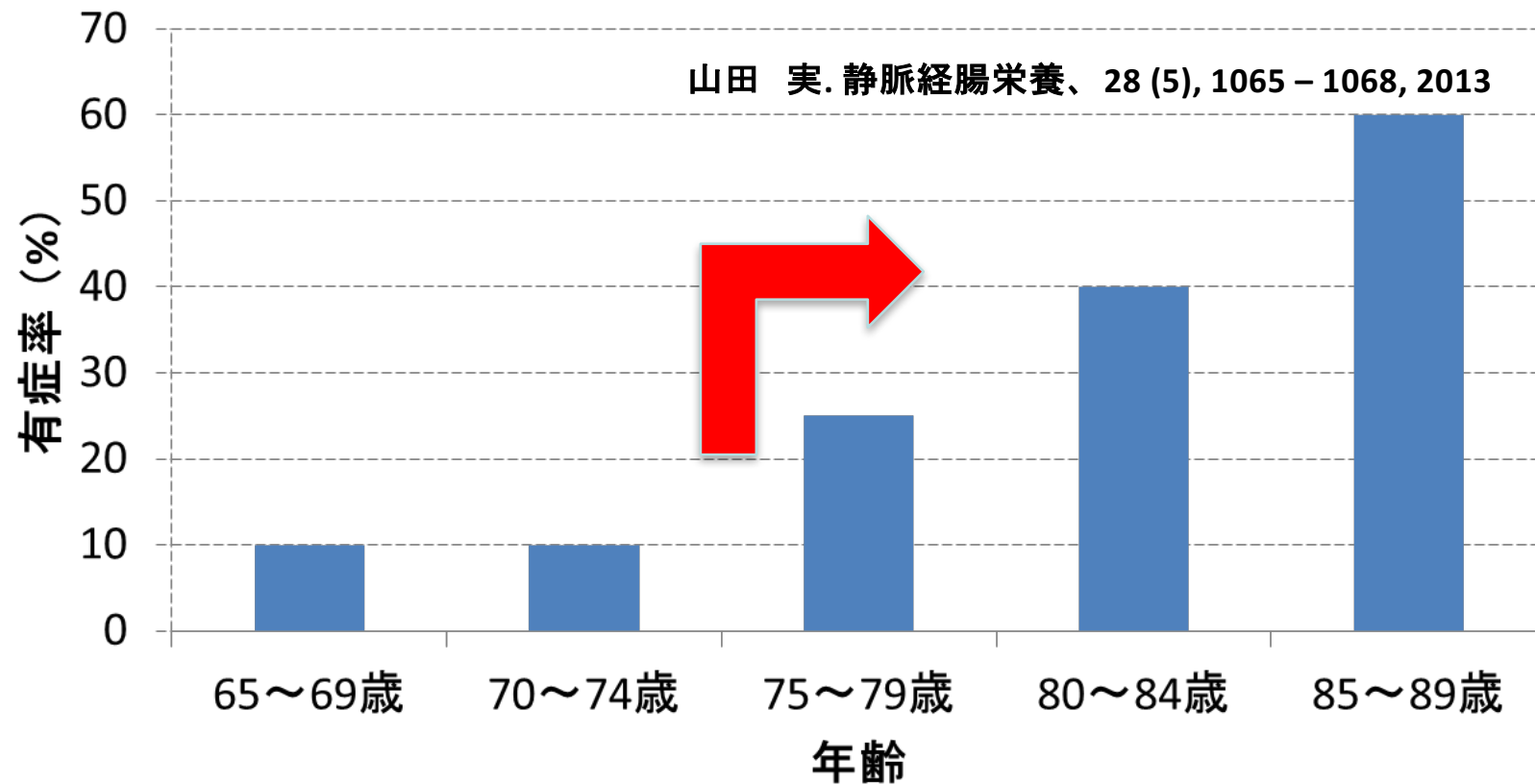
80代女性

筋肉量が
こんなに
違う！

出典：立命館大学 スポーツ健康科学部 藤田聡教授 提供資料

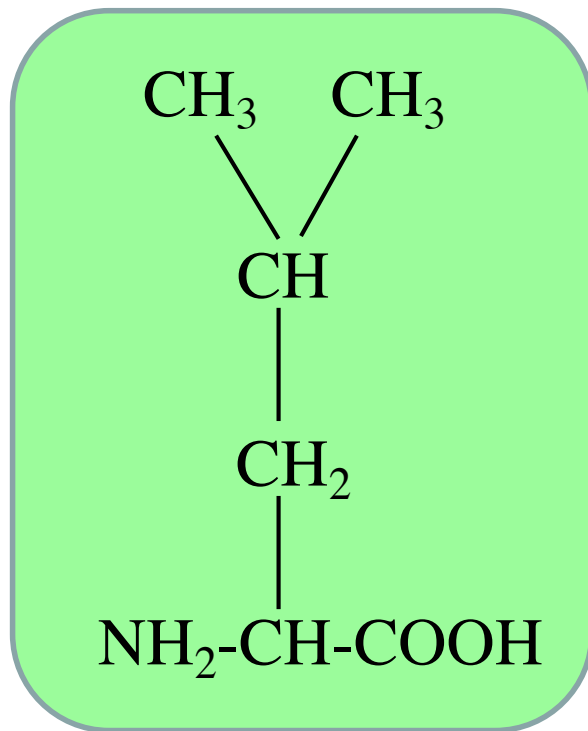
ヒトの筋肉量は一般的に、40歳から徐々に減少しはじめ、65歳を過ぎるとそのスピードが速まり、80歳までにはピーク時の30%から40%まで落ちてしまうとされています。

筋肉減少症(サルコペニア)が加齢で急増！

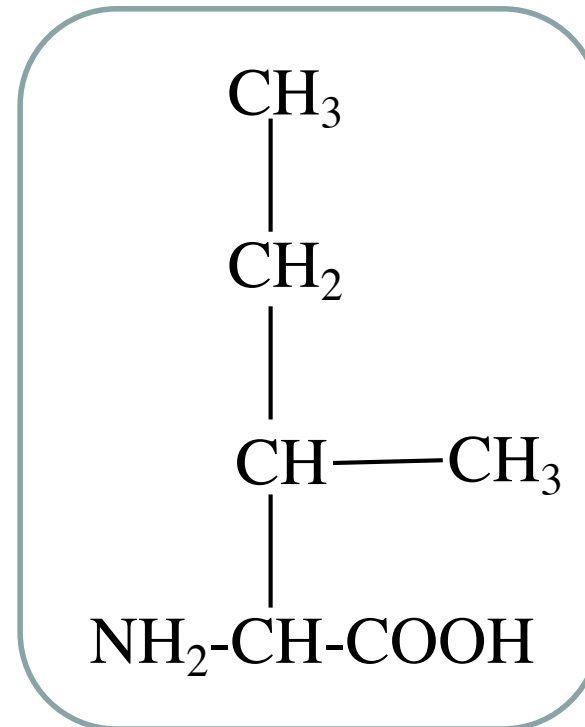


加齢に伴い極度に骨格筋量が低下する**疾病**
75歳以上の後期高齢者において急激に増加
原因は不明ですが、タンパク質摂取量の低下が大きな要因
発症すると完全に停止させることが出来ません！
十分な良質のタンパク質を日々摂取するのが一番大切！

筋肉を増やす能力の高いアミノ酸は、**バリン**、**ロイシン**や**イソロイシン**などの必須アミノ酸であり、「**分岐鎖アミノ酸 (BCAA)**」と呼ばれています。中でもとくに重要なBCAAは「**ロイシン**」であり、筋肉を増やす遺伝子(Mtor)のスイッチを入れると考えられています。



ロイシン(Leu)



イソロイシン(Ile)

**枝分かれ
した構造
を持つ
アミノ酸**

これらのロイシンやイソロイシンなどの分岐鎖アミノ酸 (BCAA)はどんなタンパク質に多く含まれているのでしょうか？

実はBCAAの含量は、食品により大きく異なりますので、**タンパク質を選ぶ必要**があります。さらに、**吸収の速度**も考える必要があります。

それでは、調理することなく冷蔵庫を開けてすぐに手軽に取れる食品には何があるのでしょうか？



牛乳

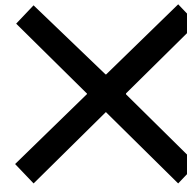
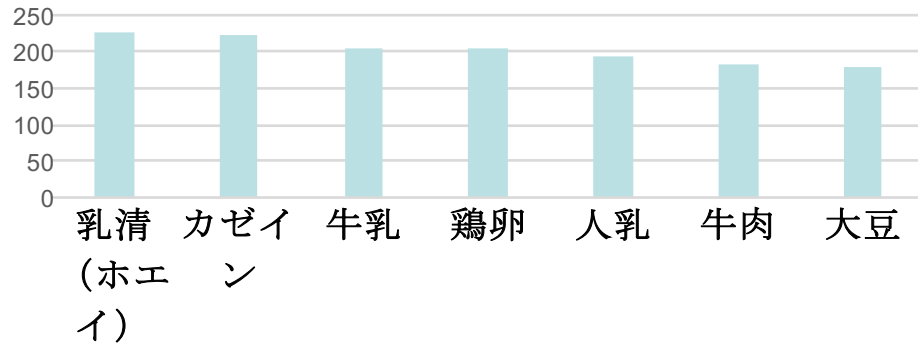


ヨーグルト



チーズ

各タンパク質 1 g 中のBCAAの含
量(mg)



これらの値に各食品
におけるタンパク質
含有率は

乳清 (ホエイ) 85%

カゼイン 85%

牛乳 3%

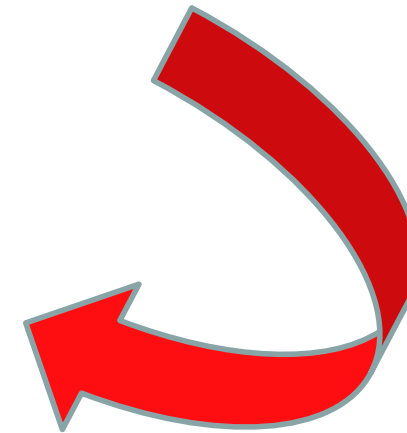
鶏卵 25%

人乳 1%

牛肉 18%

大豆 15%

BCAAが多く含まれるタンパク質
g/100g



少しきつめのウォーキング等をして筋肉に付加をかけてあげ、**運動後30分以内のゴールデンタイム**にチーズを食べることで、**たったこれだけで、確実に筋肉を増やすことができます。**

(信州大学 能勢教授)

運動終了直後のタンパク質合成能力が高まっているタイミングで**十分量のロイシン**が**摂取**されれば、若い人と同様に高齢者でもタンパク質合成＝筋肉増加が認められています。

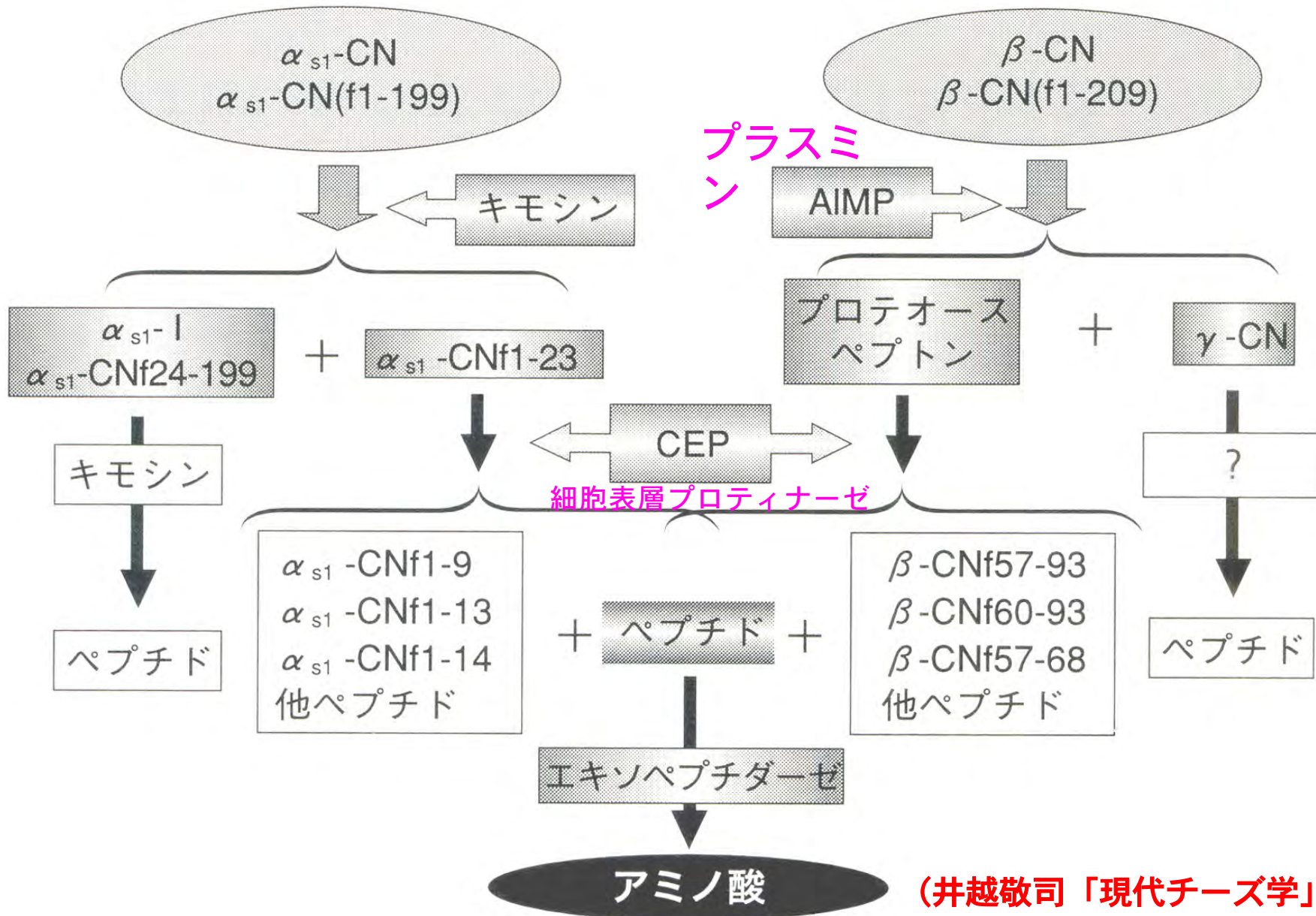
この場合、とくに**吸収速度が速い乳製品や牛乳**が、理想的なタンパク質の**摂取源**の一つであるといえるでしょう

高齢者でも運動とともに**1.6g/kg/日のタンパク質**摂取で**筋肉量の増大**を認め、最低限**1.0g/kg/日のタンパク質**摂取量が必要

高齢者では**ビタミンD**欠乏を避ける。ビタミンDが低い値であると、サルコペニアのリスクが増加するので注意しましょう。

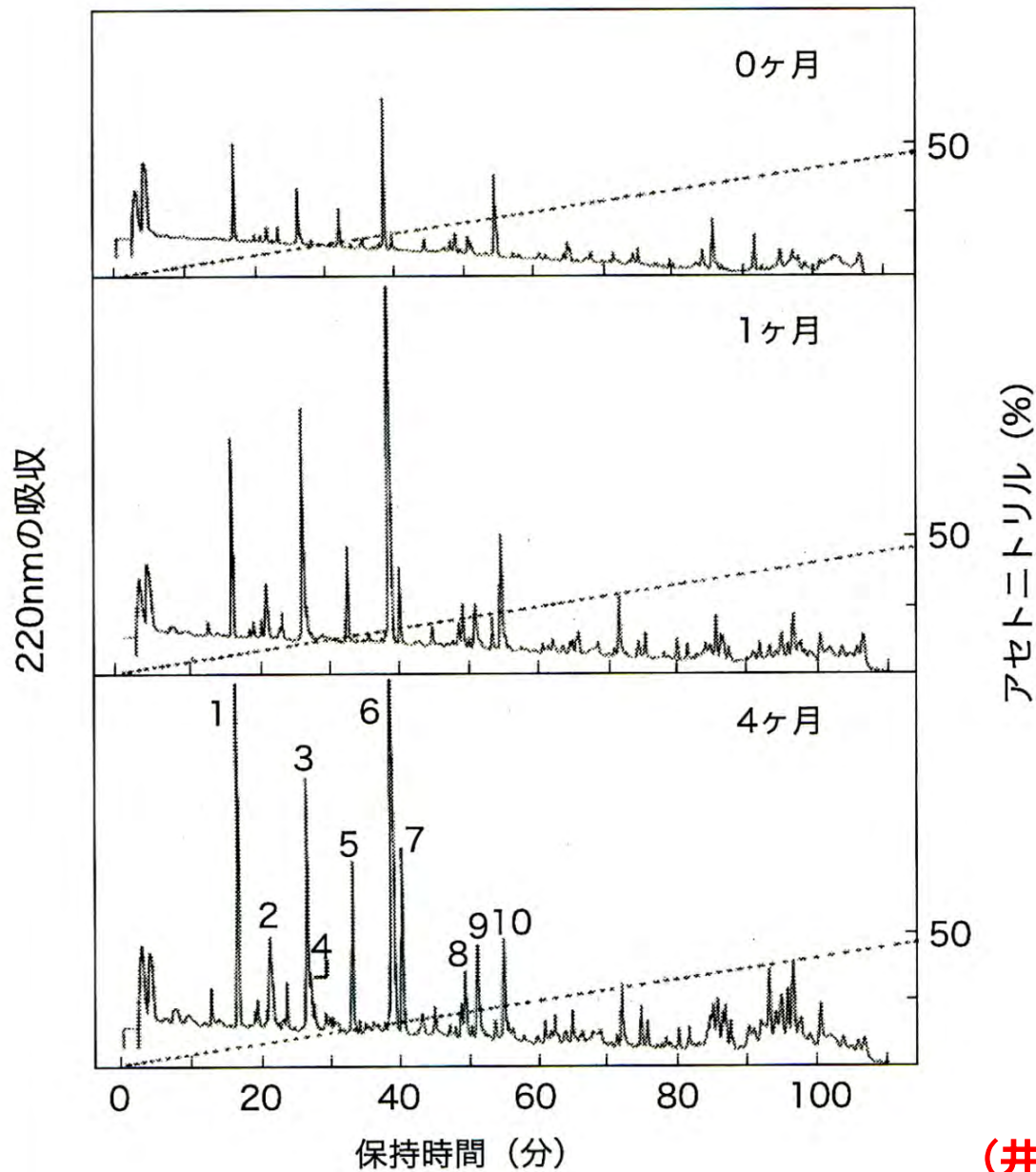
チーズの旨みと健康増進効果





(井越敬司「現代チーズ学」より)

熟成中の主要カゼイン成分の加水分解



1. Tyr
2. Phe
3. α_{s1} -CN (f1-9)
4. α_{s1} -CN (f1-7)
5. Trp
6. α_{s1} -CN (f1-13)
7. α_{s1} -CN (f1-14)
8. β -CN (f47-52)
9. α_{s1} -CN (f1-16)
10. α_{s1} -CN (f1-17)

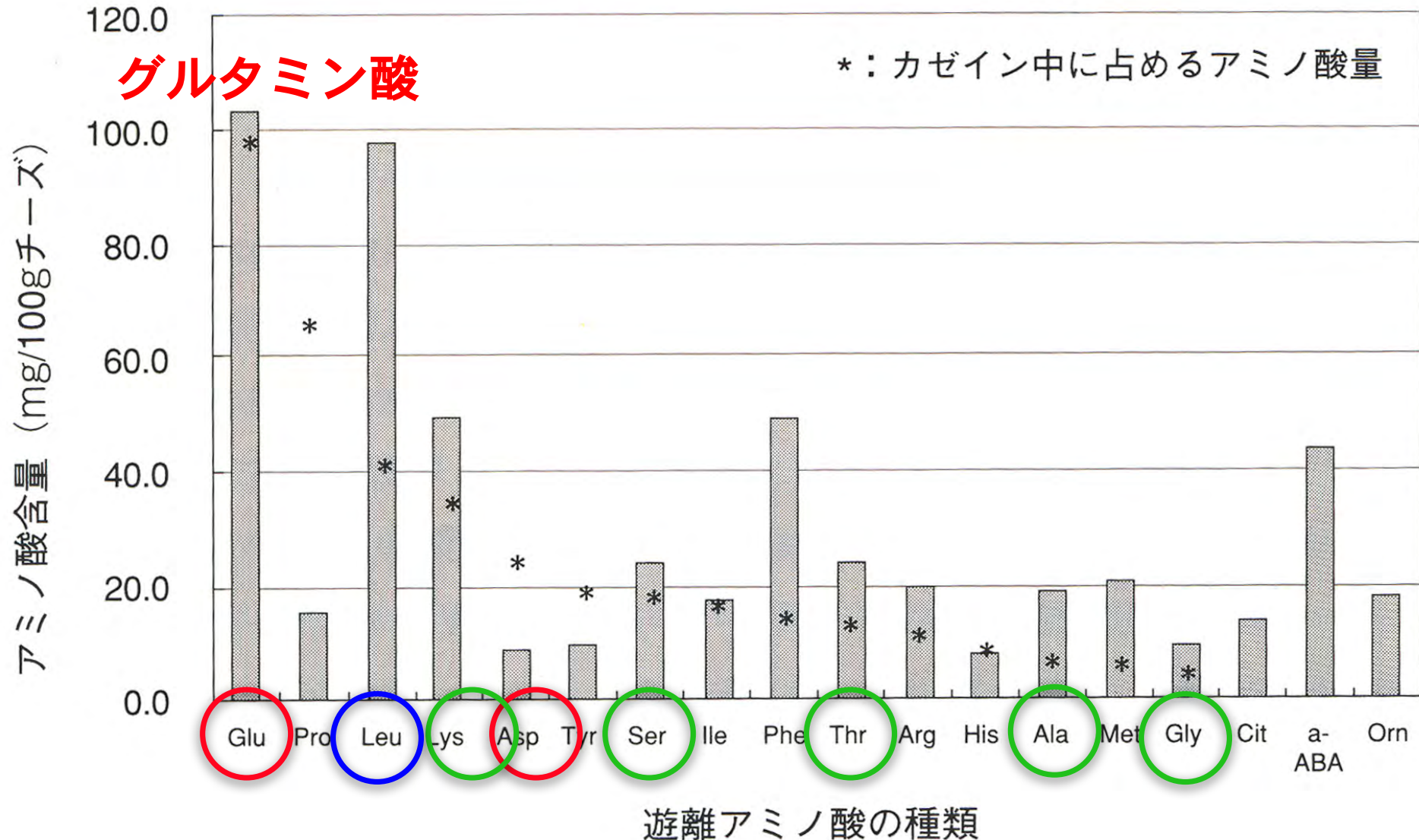
ペプチドやアミノ酸が
熟成でどんどん増える！

(井越敬司「現代チーズ学」より)

ゴダチーズ中の遊離ペプチドの熟成変化と主要ピークの構造

4ヶ月熟成ゴーダチーズ中の遊離アミノ酸組成

うま味成分の元であるグルタミン酸量が熟成により増加
苦みのロイシンと甘味のリジン、セリン、スレオニン等の味のバランス



パルミジャーノ・レッジャーノの2年ものでは
1.2-1.6g/100mgものグルタミン酸量となり=昆布のダシと同程度になる

アミノ酸の風味



アミノ酸	風味
ヒスチジン	苦味
メチオニン	苦味
バリン	苦味
アルギニン	苦味
イソロイシン	苦味
フェニルアラニン	苦味
トリプトファン	苦味
ロイシン	苦味
チロシン	苦味
アラニン	甘味
グリシン	甘味

アミノ酸	風味
セリン	甘味
スレオニン	甘味
リジン	甘味と苦味
プロリン	甘味と苦味
アスパラギン酸	酸味
グルタミン酸	酸味
アスパラギン	酸味
グルタミン	フラット
システイン	-
グルタミン酸Na	うま味
アスパラギン酸Na	うま味

グルタミン酸 (酸味) + Naイオン → グルタミン酸Na (旨み)

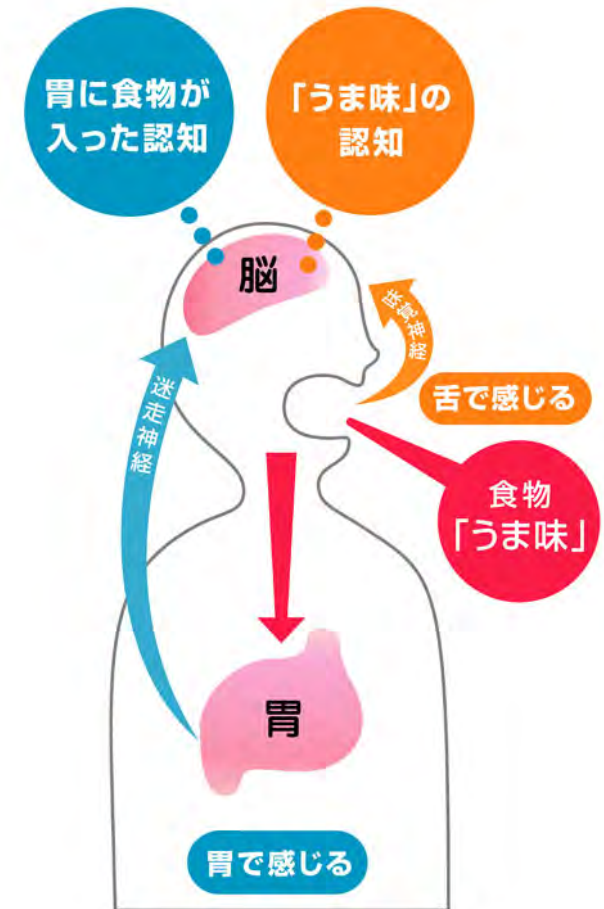
チーズの旨味をセンサーを利用した健康増進

フレッシュチーズには、乳の新鮮な風味や食感が楽しめるが、熟成型チーズには、発酵過程に生じる複雑な風味と独特のうま味および滑らかな組織などが生まれます

チーズの旨味の原因は、遊離した各種アミノ酸の中でも、**グルタミン酸**による。もともとカゼインの構成アミノ酸としても最も多いアミノ酸である。このアミノ酸の増加と蓄積のために、世界中のチーズは熟成庫で眠っているのです。

2000年、米国でうま味の受容体が舌にあることが発見されました。2007年には、味の素(株)が**胃にも受容体がある**ことを発表。舌や胃からうま味の信号が脳に送られ、食物のスムーズな消化吸収が制御される機構が解明されました。

腸管にもこのようなセンサーがあることも予想され、旨み成分の多いチーズにより、食欲を制御したり、過食症の治療や拒食症の予防や治療も可能になるかもしれません、



(味の素HPより)

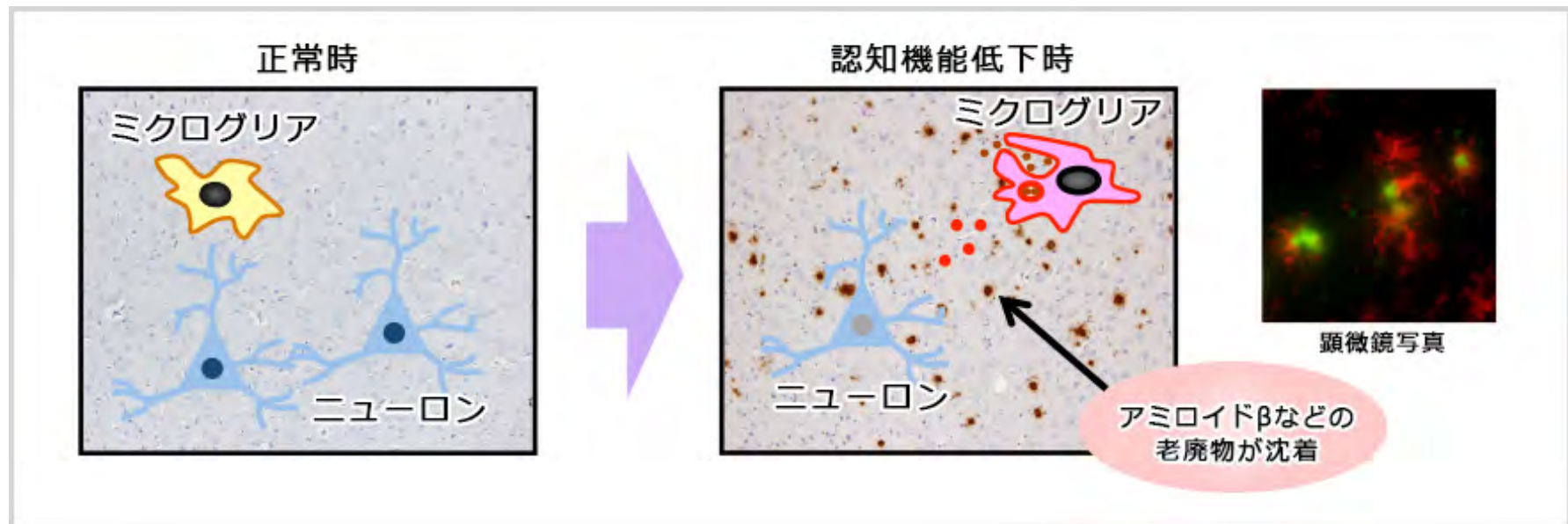
チーズの認知症予防効果



カマンベールチーズでアルツハイマー病の予防

急速な高齢化に伴い、アルツハイマー病などの認知症が大きな社会問題となっています。カマンベールチーズの摂取がこの病気を予防することをマウスを用いた動物実験で示されました。

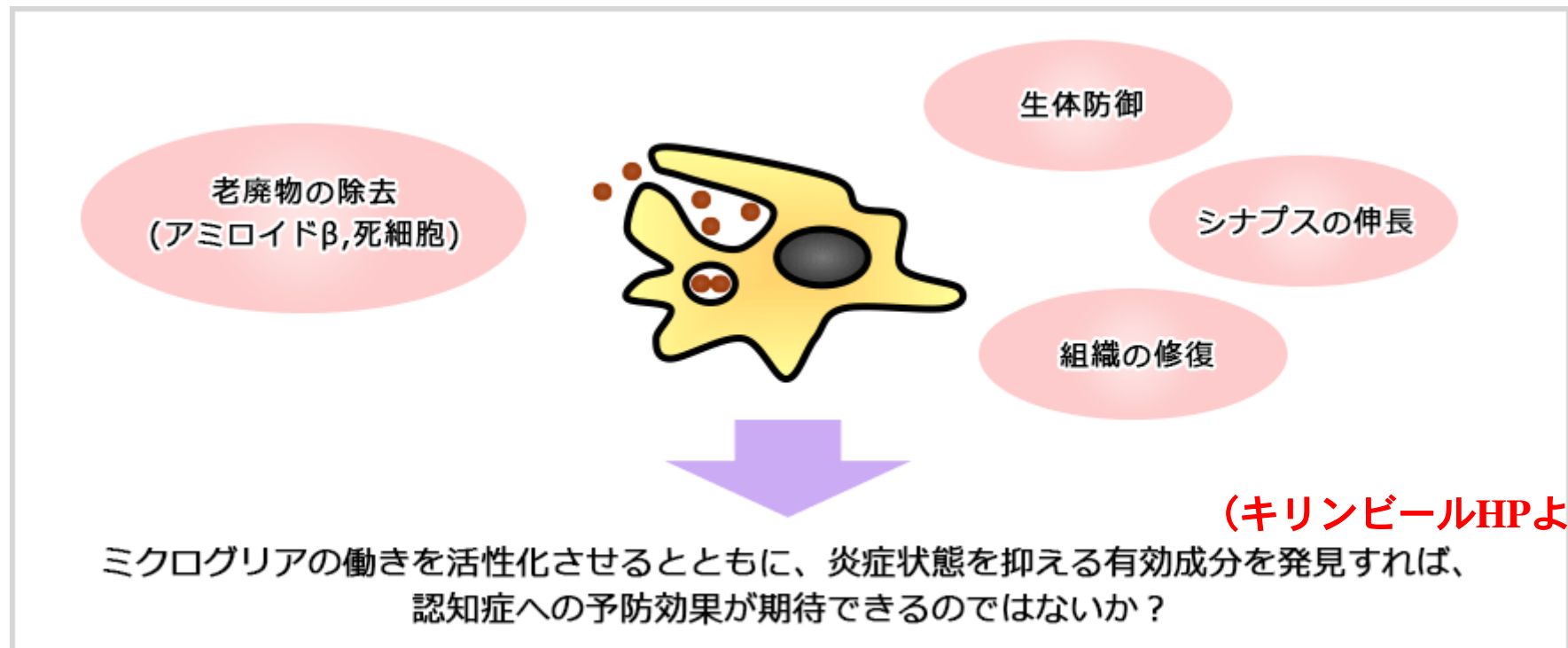
脳内に蓄積するアミロイド β という老廃物を脳内で唯一の免疫細胞であるミクログリアが排除しますが、その処理が追いつかなくなると、ニューロンの神経細胞の情報伝達が正しく行われなくなり、記憶や認知機能が維持できなくなります。



(キンピールHPより)

ミクログリアは脳内で唯一の免疫細胞で、脳内の老廃物を除去してくれる、“掃除細胞”ともいえます。

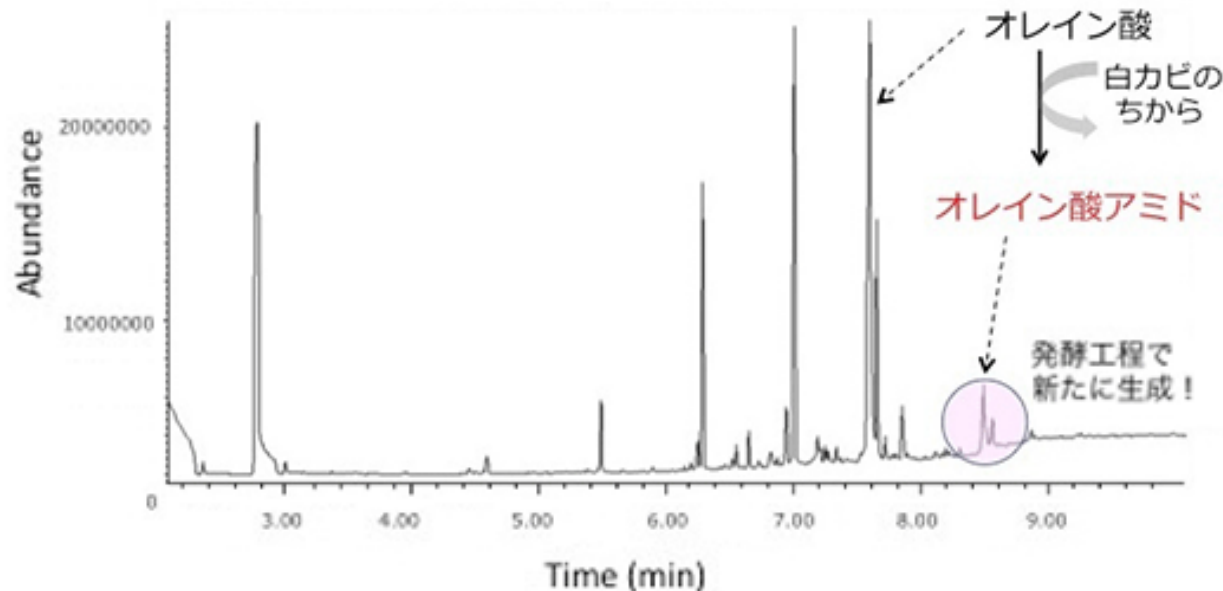
脳内にウイルスや病原体が侵入したときの生体防御や、古くなった神経細胞の代謝促進、神経細胞に栄養を与えて情報伝達に必要なシナプスを伸ばすといった機能もあります。しかし、老廃物を食べ過ぎると暴走して炎症状態となり、脳環境にストレスが生じます。ミクログリアを暴走させることなく活性化させる有効成分があれば、脳内に老廃物がたまりにくくなり、認知症予防につながるのではないかと考えました。



10種類以上のチーズで実験し、白カビおよび青カビチーズにミクログリアを活性化させることを発見しました。とくにカマンベールチーズで効果が高かったようです。「発酵乳製品を食べる習慣のある人は老後の認知機能が高い」という疫学的調査が国内外に多くありますが、有効成分は不明でした。



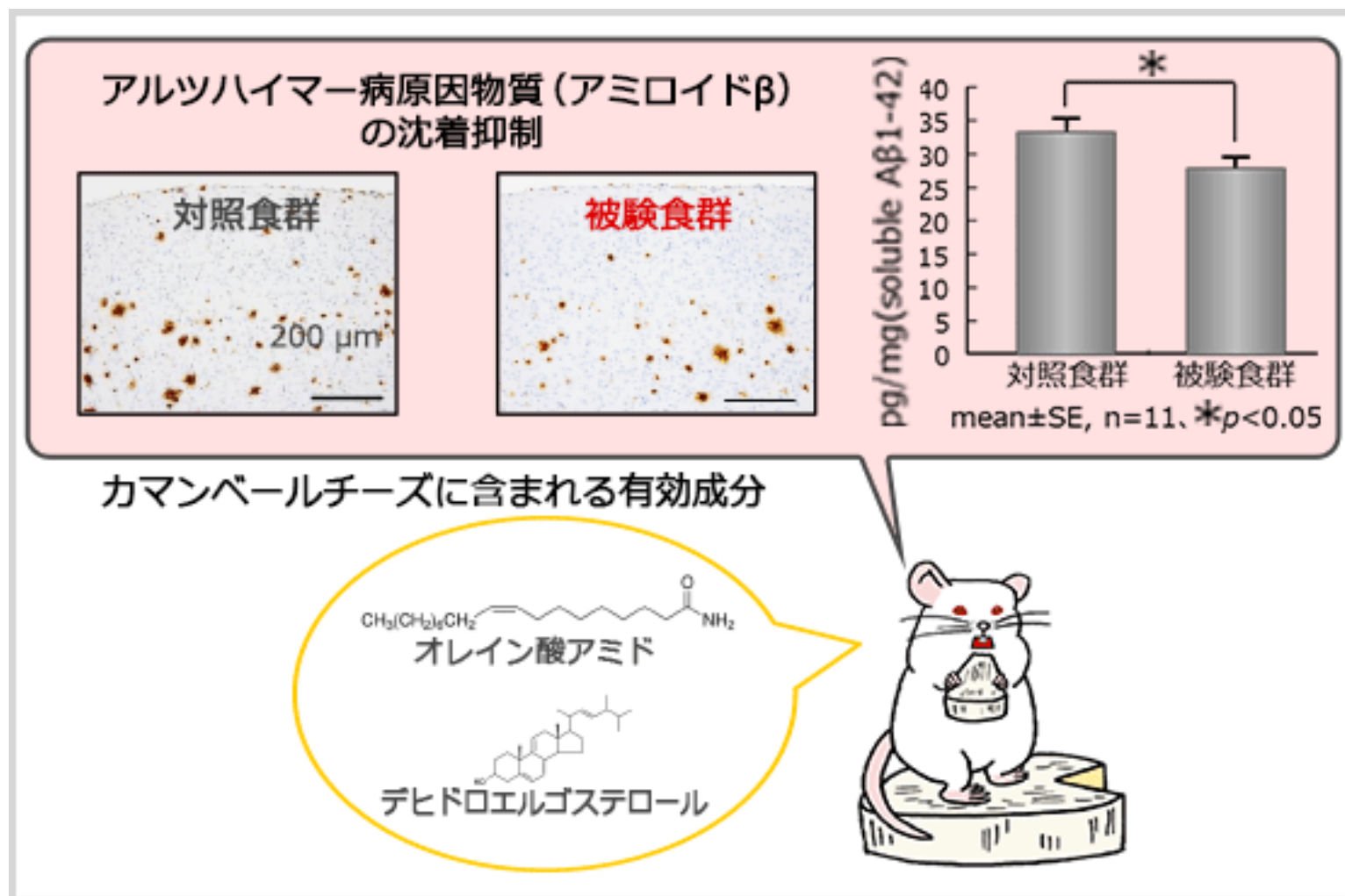
カマンベールチーズ抽出物のGC/MS分析



オレイン酸
アミドと
デヒドロエル
ゴステロール
の2成分を
同定

(キリンビールHPより)

オレイン酸アミドは、乳脂肪に多く含まれるオレイン酸(C18:1)と発酵過程で生じたアンモニアが白カビの酵素で生成しました。ミクログリアの老廃物除去活性を高め、炎症を抑制した。デヒドロエルゴステロールにも強い抗炎症作用がありました。



(キリン、小岩井乳業、東京大学の共同研究)

チーズ摂取による健康維持（まとめ）

よっし、毎日牛乳、ヨーグルト、チーズを食べ、運動も続けよう。バランスのよい食事を三食きちんと食べよう。

虫歯予防
・プラークpHの低下を中和
・乳のリン酸カルシウムがエナメル質に空いた穴を塞ぐ

認知症予防
・プラークオレイン酸アミドやデヒドロエルゴステロールによりミクログリア活性化



サルコペニアの予防
カゼイン中の分岐鎖アミノ酸（バリン、ロイシン、イソロイシン）による筋肉増強

メタボ予防
カルシウムが内蔵脂肪の蓄積を減少、チーズペプチド等が脂肪細胞を正常化

骨粗鬆症の予防
・吸収率の高いカルシウムが豊富でCPPによる吸収促進
・乳タンパク質（MBP）が骨を壊す細胞の働きを抑え、骨を作る細胞を活性化し、コラーゲン産生を促進