

Kin's

キんズ

Vol. 2
2010.05

乳酸菌と発酵

CONTENTS

◎ 菌・時・考

肥満と乳酸菌

～腸内細菌を制すれば、健康が手に入る!?～

◎ 発酵物語

乳酸菌によって味が変わる!

～手作りヨーグルトの巻～

◎ 乳酸菌なんでも Q&A

◎ ラボ通信

～自前の善玉菌を増やす新しい方法とは!?～

◎ 乳酸菌アカデミー

～乳酸菌の名前のあれこれ

カラダにピース
CALPIS

〈菌・時・考〉 肥満と乳

菌も積もれば、お花畑のように

私たちの腸の中には、莫大な数の細菌が棲みついています。これらの細菌は肉眼では見えない小さな生き物ですが、その種類は約500種、数は500兆個とも言われていて、重さに換算するとなんと1~1.5kgにもなります。

それらは、乳酸菌やビフィズス菌に代表されるようなカラダに有益な細菌(善玉菌)と有害な細菌(悪玉菌)、どちらにも分けられない細菌(日和見菌)から成り、腸壁にびっしりと敷き詰められている様子がお花畑のように見えることから「腸内フローラ」と呼ばれています。

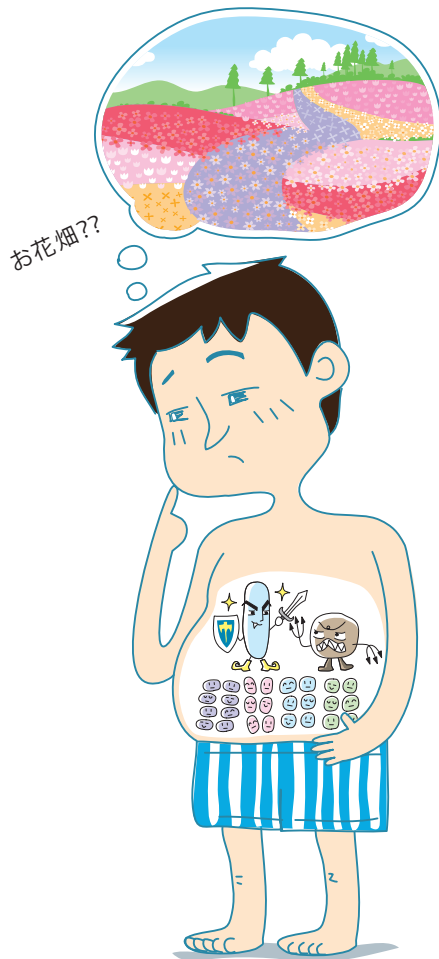
善玉菌は酸を生成してお腹の中の環境を守るなど、良い影響をもたらします。一方、悪玉菌は有害物質を作り出し、悪臭を出したり、病気の原因になるなど様々な悪影響をもたらします。研究が進んでいく中で、私達の腸内にはそれ以外にも様々な働きをする細菌が生息していることがわかっています。

腸内細菌と肥満のホットな関係

近年、最新の分析技術を用いて遺伝子レベルで調べることで、これまでではっきり正体が見えていなかった莫大な種類の腸内細菌を詳細に分析することが可能になりました。これまで以上に“腸内細菌は、体質・体調に影響を与えている可能性がある”と考えられるようになってきました。

ここに興味深い研究があります。2006年にアメリカの研究者が「肥満に関係するエネルギー回収能力を高める腸内細菌」と題して、腸内フローラの変化が肥満につながる可能性があるという報告をしています。¹⁾

それによると、やせている人の腸内では、ある種の細菌たちが



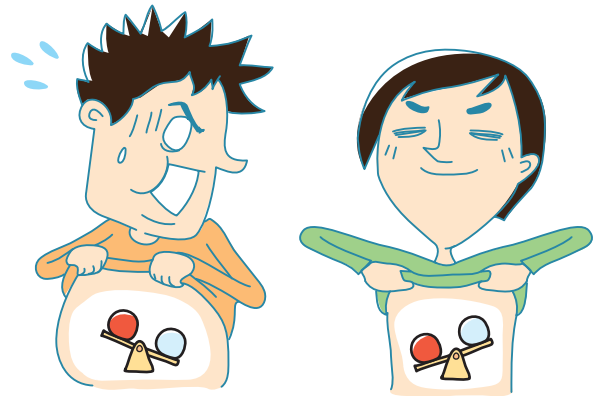
酸 菌

～腸内細菌を制すれば、
健康が手に入る!?!～

栄養分を消化したり、他の腸内細菌に影響を与えたりすることによって、カラダが余分なエネルギーを脂肪として溜め込まなくなるといいます。そして、肥満の人の腸内には、この種の細菌の数が少ないと報告されています。

また、最近では乳酸菌の肥満に対する効果についても研究が進んでいます。ある乳酸菌を含んだ発酵食品を食べると、食べる前に比べて内臓脂肪量が有意に減少することが報告されています。また皮下脂肪、体重、BMI、ウエストやヒップのサイズが減少するといった研究結果も出てきています。

肥満の解消には食事のカロリーを抑えたり、運動によりカロリーを消費したりするのが一般的ですが、もしかすると腸内細菌を介したより健康的なダイエット法が考えられるかもしれません。



肥満の人とやせている人の腸内細菌には、それぞれ異なる特徴がある!?

夢をかなえる微生物を求めて…

現在、日本を含む世界各国が協力して International Human Microbiome Project (国際ヒト常在菌叢ゲノム解読計画) が進行中です。これは、健康な人および病気の人を含む300人以上の人について、カラダにいる細菌を解析することで得られる情報を、病気の予防や健康の維持に役立てていこうというものです。

研究が進むうちに、乳酸菌はもちろん、まだまだ私達の知らない有益な細菌が発見されれば、カラダの様々なトラブルを解決してくれるのではないのでしょうか。

カルピス社には腸内フローラ分析専門の研究部門、「腸内フローララボラトリー」があります。そこでは、体質・体調の改善に役立つ商品の開発に向けて、ヒトの腸内フローラ分析・研究を進めています。乳酸菌はもちろん、その他にも、私たちの健康をサポートしてくれる未知なる細菌を見出そうと奮闘しています。



「ザ・プレミアムカルピス」
「カルピス」に、2種類の独自の乳酸菌で作った乳酸菌飲料をブレンドして生まれた。コクとまろやかさがありながら、すっきりした後味が絶品

前回「カルピス」作りを体験したびび子が、今回はいろいろな乳酸菌の作り出すおいしさを発見する。

「ヨーグルト」手作り日誌

「ザ・プレミアムカルピス」を飲みながら、休憩室でくつろいでいたときの話である。

び:『先輩、「ザ・プレミアムカルピス」のプレミアム感は、「カルピス」に特別な乳酸菌が加わったことで生まれたんですよね。』

研:『そう、コクやまろやかさを持った発酵乳を作る乳酸菌を選んだんだ。』

び:『そもそも、乳酸菌で味が変わるんですか。』

研:『うん。ために色々な乳酸菌でヨーグルトを作っただけ。特徴が比較できて面白いよ。』

いろいろな乳酸菌を使ってヨーグルト作り

先輩に扱いやすい乳酸菌を選んでもらい、4タイプのヨーグルトを作ってみることにした。

まず牛乳を湯せんで加熱殺菌することから作業を開始した。加熱殺菌した牛乳を乳酸菌が活動しやすい温度まで冷ました。そして牛乳をヨーグルトに変える種菌、つまりスターター*を接種した。

び:『スターターはどのくらい入れるんですか?』

研:『牛乳の1~2%くらいだよ。スターターを入れたら発酵が進むのを待つだけ。』

び:『そんなに簡単なんですか?』

研:『工程はシンプルだね。ただ、どんな乳を使うか、どういう菌を選ぶか、何度で何時間発酵させるのか、それがヨーグルトの味の決め手だからね。』

菌を接種した牛乳をそれぞれの発酵温度に設定した保温庫にしまい、今日の作業は終了。先輩とトルコ料理を食べに出かけた。

トルコ料理には、ヨーグルトを使ったものも多く、私は「アイラン」という塩の入ったヨーグルトドリンクが大好きだ。

び:『ヨーグルトの語源は、トルコ語から来ていると聞きました。』

研:『語源はね。ただ、ヨーグルトのような発酵乳の歴史は意外と長く、メソポタミア文明のものとして出土した紀元前3000年頃の石版で、牛乳を太陽光にあてて発酵させている絵が見つかるんだ。乳は貴重な栄養源だから、保存して食べる方法を考えたんだね。』

び:『すごいですね、人間の知恵は。私はおいしいから発酵食品を食べるけど、もともとは食べ物を保存するために考えられたんですね。』

*スターター:発酵を開始するために加える、乳酸菌などの微生物を含んだもの



乳酸菌を接種した牛乳を容器へ



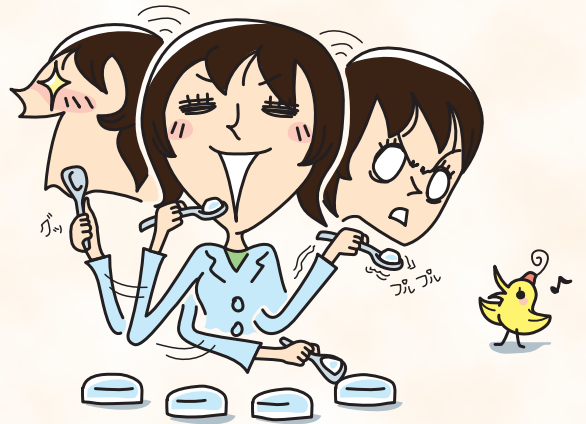
保温庫へ。発酵に適した温度と時間を設定できる





びび子
研… 研究員(先輩)

びび子
カルピス社で広報をしている。
好奇心と食欲のカタマリ。



乳酸菌の個性を実感!

翌朝、保温庫を確認してみると、さらさらの液状だった牛乳が、乳酸菌の力で固まっている。

び:『そういえば、ヨーグルトを作るときに、2種類以上の乳酸菌を用いるのはなぜですか。1種の乳酸菌でもヨーグルトは作れますよね。』

研:『うん。でも、複数の乳酸菌や相性の良い菌を組み合わせることで、菌が助け合って相乗効果が得られる場合もあるんだ。菌によっては、1種類の菌だけだと発酵に時間がかかってしまう場合や、菌が乳酸を作りすぎて乳酸で死んでしまう場合もあるんだよ。』

び:『つまり、短時間で効率よく作るためとか、菌が死なないようにすることを考えて、複数種の菌を使うんですね。』

研:『その通り!もちろん、よりおいしくするためとか理由は色々だけどね。さあ、できあがったものを食べてみようか。』

私はできあがったヨーグルトを一つひとつ観察し、その比較を表にしてみた。

び:『CとDが個性派ヨーグルトですね。Aは正統派、Bは飽きがない感じがします。とにかく、全然味や食感が違いますね。乳酸菌の仕事って、十人十色ならぬ、十菌十色ですね。』

研:『その通りだね。使う乳酸菌の種類が違っていると、出来上がったヨーグルトの風味も変わってくるんだ。』

び:『ところで、さっき研究所の皆さんに食べてもらったら、人それぞれお気に入りがありました。』

研:『食べ物には好みがあるだろう。酸っぱいものが好きな人や苦手な人もいる。だから、僕らも開発する商品によって色々な乳酸菌を試しているんだ。コクのある飲み物ならこれ、すっきりした飲み物ならこれ、という風にね。』

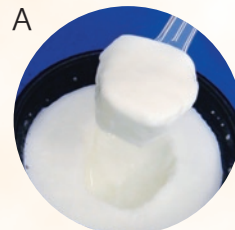
今日も新たな発見があった。乳酸菌は、ストレスやアレルギーに有効であるなど機能面だけでなく、いろいろな味を作り出す、という意味でもそれぞれ個性があるんだってこと。乳酸菌って本当に知れば知るほど面白いな。

		使用した菌	風味などの特徴
A	一般的なプレーンヨーグルトの菌	ラクトバチルス・ブルガリカス菌、 ストレプトコッカス・サーモフィラス菌	酸味が弱く、ミルクの風味がゆたかでコクがある。
B	市販の手作りヨーグルトの菌①	ラクトバチルス・ブルガリカス菌、 ストレプトコッカス・サーモフィラス菌、 ビフィズス菌数種	酸味も香りもおだやかで柔らかいお豆腐のような感覚で食べられる。
C	市販の手作りヨーグルトの菌②	ラクトコッカス・クレモリス菌、 酢酸菌(アセトバクター菌)	チーズを食べているようなうまみがあり、スプーンですくうと糸を引くような粘りがある。
D	「カルピス」の乳酸菌	ラクトバチルス・ヘルベチカス菌	酸味とうまみが強い。ドレッシングなどにアレンジすると良さそう。

※Dについて:実際に「カルピス」を作るスターターには乳酸菌と酵母が含まれる。

*このページに登場する乳酸菌の正式な学名について本冊子の「乳酸菌アカデミー」(P8)でご紹介しています。

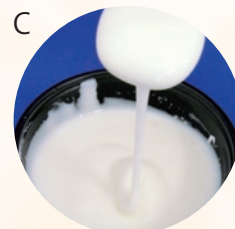
固まり具合



やや固め



やわらかい



やわらかく、とろりとした粘りがある



固め

乳酸菌なんでもQ&A??

乳酸菌や乳酸菌とかかわりの深い菌についての疑問にお答えしていきます。

Q1 乳酸菌は誰がいつ見つけたの?

A 17世紀には既にオランダのレーウェンフックが乳酸菌の一種を顕微鏡で観察しています。その後、フランスのパスツールが乳酸菌の発酵への関与を明らかにしています。

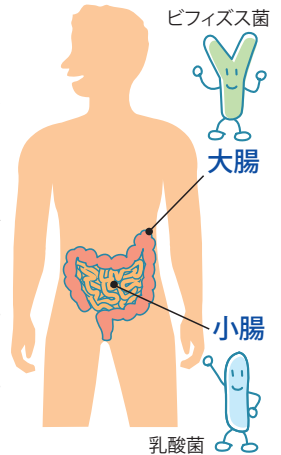
1878年には、イギリスの外科医ジョセフ・リスターにより初めて乳酸菌の一種が単離されたと言われています。



Q4 乳酸菌とビフィズス菌は違うの?

A ビフィズス菌は一般的には乳酸菌ではありません。しかし、乳酸を多量に作るなど乳酸菌とよく似た性質を持つことから、広い意味で乳酸菌として扱うことがあります。

乳酸菌もビフィズス菌もヒトや動物の腸の中にいる善玉菌ですが、乳酸菌が主に小腸に多くいるのに対して、ビフィズス菌は大腸の方にたくさんいます。



Q2 乳酸菌はどこにどこにいるの?

A 乳酸菌は、土壌、海洋、植物、動物の消化管や皮膚など自然界のあらゆるところにいます。乳酸菌は、何を栄養源として生育するか、どんな温度を好むかといった特徴により、それぞれすみ場所が違ってきます。

例えば、昔からチーズやヨーグルトなどの乳製品に利用されてきた乳酸菌は、牛乳中の糖分やタンパク質を食べて生きています。

Q3 乳酸菌を使った食品にはどんなものがあるの?

A 昔から食べられてきた発酵食品には乳酸菌が活用されたものが多くあります。

チーズやヨーグルトといった乳製品の他に、味噌、醤油、漬物、日本の伝統的な発酵食品であるフナズシなどの「なれずし」にも乳酸菌は含まれています。「カルピス」も、脱脂した牛乳を乳酸菌と酵母で発酵して作られています。



味噌



チーズ



「カルピス」

Q5 どのような効果が期待できる?

A 1907年、ロシアのノーベル賞受賞生物学者メチニコフが、コーカサス地方の住民に長寿の人が多いのをヨーグルトをよく食べるためと考え、「不老長寿論」の中で乳酸菌の有効性を初めて唱えました。

現在では、「お腹の調子を整える」といった、いわゆる整腸作用については特定保健用食品としても効果が認められています。

また、研究レベルでは花粉症、アトピー性皮膚炎といったアレルギー症状やストレス (kin's vol.1で紹介) など、様々な機能について可能性が判ってきました。

最近では、乳酸菌や乳酸菌産生物のインフルエンザに対する研究成果も報告されています。しかし乳酸菌はあくまでも食品なので、乳酸菌を食べれば病気が治るということではありません。普段からの食生活に上手く乳酸菌を取り入れることで病気になるにくい体づくりに役立ちます。



自前の善玉菌を増やす新しい方法とは!?



今回の研究員：カルピス(株)健康・機能性食品開発研究所 畑中 美咲

自分の持っている善玉菌を増やす菌があるって本当ですか？

はい、ある菌を摂取すると、腸内の善玉菌であるビフィズス菌が増えることがわかってきました。

ビフィズス菌を含む食品などでも摂れますよね？

もちろん、そういう形での摂取も可能なのですが、ビフィズス菌と一口にいても、たくさんの種類があるんです。自分の体に合うものであれば…たとえば、お腹の調子を整えるなどの働きが期待できます。ですが、体に合うビフィズス菌は人によって違うので、自分が腸内に持っているビフィズス菌を増やしてあげる、という考え方は理にかなっているんです。

どうやってビフィズス菌を増やす菌を発見したのですか？

納豆菌の仲間「パチルス・サブチルスC-3102株(以下、C-3102株)」という菌があるのですが、当社が蓄積しているデータでこの菌が動物の腸内環境を改善することがわかっていました。海外旅行に行くと、食事や水があわなくてお腹をこわすことってよくありますよね。実は当社で海外出張によく行く社員がいて、試しにこの菌を摂取しはじめてみたところ、お腹をこわしたり、便秘をしたりすることが少なくなったという話がありました。

そこで、実際にこのC-3102株を摂取したら、ヒトのお腹の中でどんなことが起きているのだろうか、という研究を始めてみたんですね。

ヒトのお腹の中って、どうやって調べるんですか？

今まで、ヒトのお腹の中でどの菌が増えたかというのは、便から菌を採取してその菌を培養して見るなどの方法をとっていました。しかし、この方法だと培養が困難な菌は測定できないといった制限があり、大まかな情報しか捉えられませんでした。

では、どうやって詳しく調べたのですか？

オランダの研究機関であるTNOがTIMという、ヒトの腸管モデルを持っているのですが、それは動き・分泌物・腸内細菌の状態など、ヒトの腸管と同じ環境を再現できるんです。

そこで食事と一緒にC-3102株を摂取したら、腸の中で何が起きているのかを詳細に見ることができたんです。細かい説明は割愛しますが、この腸管モデルを使った試験で、**C-3102株を摂取すると、腸内のビフィズス菌が増加する**ということが分かってきました。



ヒト腸管モデル(TIM)

私のお腹のビフィズス菌も増やせますか？

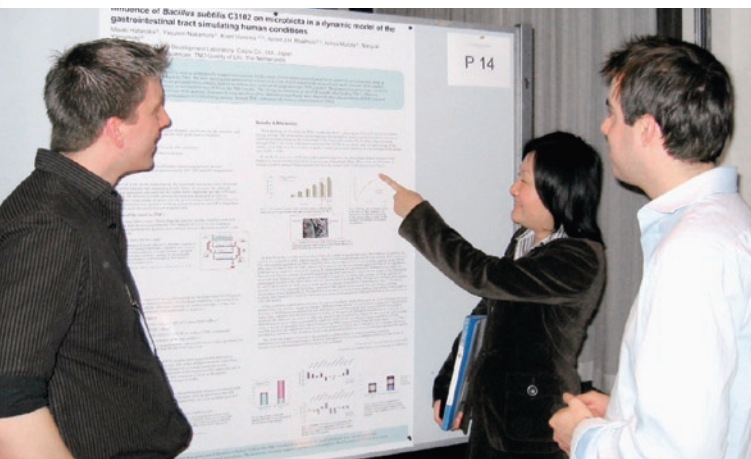
はい。C-3102株を摂ることで、もともとその人の腸の中にいるビフィズス菌を増やし、お腹の健康を守ってくれると思います。

この研究で一番苦労したのはどのようなことですか？

精度の高いヒト腸管モデルを使っでの試験は楽しみな反面、初めてのことであったので、実験の進め方を組み立てるのが難しかったですね。また、オランダの研究機関に研究委託をしたので、やりとりが全て英語で苦労しました。

今後どのように研究をすすめていきますか？

一日も早く商品化することで、多くの人の健康に役立つよう、メカニズムの解明やどうするとビフィズス菌がより増えるのかなどを検証していきたいと思っています。



左：オランダで行われた学会でのポスター発表の様子

目下、微生物の機能性について研究しているが、“カラダにいい以前に、食べ物はやっぱりおいしいことが絶対条件”だという。発酵食品が好きでヨーグルトも毎朝食べるという。「カルピス」の発酵にもとても興味があり、“発酵で作られるおいしさの研究もしてみたい”とのこと。

乳酸菌アカデミー

乳酸菌の奥深い世界に
ちょっと入り込んでみましょう！

乳酸菌の名前あれこれ

乳酸菌にも名前がある

「Kin's」vol.1では、乳酸菌には学名が付けられていて、分類上のグループに分かれていることをご説明しました。“なんて長くて覚えにくい名前なんだ”と思われた方もいるでしょう。今回はその学名についてのお話です。

そもそも、なぜ学名が必要なのでしょう？それは学名を付けることで“世界共通の名前として認識ができるから”、このことに尽きます。そのため乳酸菌に限らず、学名は世界共通の名前の付け方が決められています。

世界共通名付けのルール

細菌の学名の付け方は「国際細菌命名規約」¹⁾に従い、ラテン語で名前を付ける規則になっています。ラテン語以外の言葉で名前を付けても構わないのですが、ラテン語の文法に従い語尾が変化するので、特に日本語由来の名前は日本人から見ると違和感のあるものになる場合が多いようです。

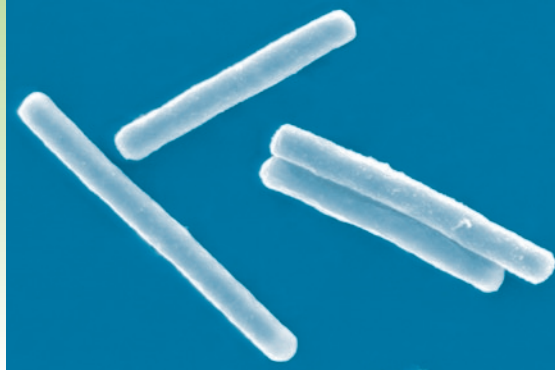
例えば、*Lactobacillus sakei*は日本酒の「サケ」にちなんだ学名ですが、語尾変化してラクトバチルス・サケイと発音します。

名は体を表す!?

また、細菌の学名は、「属名」と「種形容語」からなる二名法により命名されています。「カルピス」の乳酸菌*Lactobacillus helveticus*(ラクトバチルス・ヘルベティカス)では、*Lactobacillus*が属名で*helveticus*が種形容語です。通常は単独で用いることはせずに2つで一組です。属名はラテン語の名詞に相当し、例えば*Lactobacillus*であれば*Lacto*-は「乳の」を、*bacillus*は「棒状の小さい生き物」を意味し、全体で「乳の中の棒状の小さい生き物」を意味します。

*helveticus*は「ヘルベティアの」を意味する形容詞で、「ヘルベティア」はスイス連邦国のラテン語名です。EU圏で「CH」と書かれたステッカーを貼った自動車を見かけることがありますが、これはスイス連邦国のラテン語名「*Confoederatio Helvetica*」の頭文字で、スイスからやってきた車であることを示します。

話を戻すと*Lactobacillus helveticus*は「スイス(のチーズ)で見つかる乳の中の棒状の小さい生き物」という意味になります。*Lactobacillus helveticus*がスイスのチーズ、例えばエメンタール・チーズやグリユイエール・チーズのような熟成チーズの中において、乳タンパク質を分解して旨味を作っていることを考えると、納得できる名前だと言えます。



Lactobacillus helveticus (ラクトバチルス・ヘルベティカス)

その他、食品に使われる乳酸菌の学名をいくつかご紹介します。

学名	和訳(下線の色が同じ部分に意味が対応)
<i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> (ラクトバチルス・デルブルッキイ・ブルガリカス)	ブルガリア国で見つかった <u>デルブルック先生</u> の乳の中の棒状の小さい生き物 ※デルブルック先生はドイツの微生物学者です。 一般的なヨーグルトに使われている菌です。
<i>Lactobacillus acidophilus</i> (ラクトバチルス・アシドフィラス)	酸を愛する <u>乳</u> の中の棒状の小さい生き物 ※-philusは「愛している」を示すラテン語です。 「L-92乳酸菌」はこの種に属します。
<i>Streptococcus thermophilus</i> (ストレプトコッカス・サーモフィラス)	高温を愛する <u>柔軟な粒々した</u> 小さい生き物 ※thermoは「温かい」を示すラテン語です。 一般的なヨーグルトに使われる菌です。
<i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>cremoris</i> (ラクトコッカス・ラクティス・クレモリス)	乳の <u>クリーム</u> にいる <u>乳</u> の中の粒々した小さい生き物 ※coccusはベリーや穀物等の粒々したものを指します。 粘りのあるヨーグルトに使われます。
<i>Lactobacillus plantarum</i> (ラクトバチルス・プランタルム)	<u>植物</u> の <u>乳</u> の中の棒状の小さい生き物 ※plantaが「植物」を意味しています。 代表的な植物性乳酸菌の一種です。

* subsp. : 「亜種」を示します。種内でもさらにグループが分かれている時に用います。



参考文献

1) Sneath, P.H.A. et al. International Code of Nomenclature of Bacteria and Statutes of the International Committee on Systematic Bacteriology and Statutes of the Bacteriological Code. American Society for Microbiology. (1992)
最新の細菌の分類リストは、List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature (<http://www.bacterio.cict.fr/>) に詳しい。

カラダにピース
CALPIS

カルピス株式会社

〒150-0022 東京都渋谷区恵比寿南 2-4-1
TEL. 03-5721-3111(代) <http://www.calpis.co.jp>

※本冊子に関するお問い合わせ先
広報・CSR部 TEL.03(6412)3170(直通)

「カルピス」「カラダにピース」「ザ・プレミアムカルピス」
「THE PREMIUM CALPIS」はカルピス(株)の登録商標です。
「L-92乳酸菌」はカルピス(株)の商標です。



VOC(揮発性有機化合物)成分ゼロの地球にやさしいインキを使用しています



この印刷物は、E3PAのゴールドプラス基準に適合した地球環境にやさしい印刷方法で作成されています
E3PA: 環境保護印刷推進協議会
<http://www.e3pa.com>

