

# Kin's

キンズ

Vol. 3  
2010.08

## 乳酸菌と発酵

### CONTENTS

◎ 菌・時・考

#### おなかのなかの菌は どこから来るの？

～受け継がれる腸内菌～

◎ 発酵物語

#### 高知に伝わる 乳酸菌発酵のお茶

～本場の本物「碁石茶」～

◎ 乳酸菌なんでも Q&A

◎ ラボ通信

～記憶力を高める発酵乳の研究

◎ 乳酸菌アカデミー

～エコに役立つ乳酸菌

カラダにピース  
CALPIS

# 〈菌・時・考〉

## おなかのなか どこから来る



ニッポン人のおなかには  
海苔を分解できる腸内菌がいる!?

人間の腸内に存在する菌は数百種類で、重さは1~1.5キログラムになるといわれています。それらの菌達はどこから来たのでしょうか。

### 赤ちゃんは生まれる前は無菌状態

赤ちゃんがお母さんのお腹にいるときは、腸内も含めて無菌の状態です。出生後のはじめてのうんち(胎便)も通常は無菌です。しかし、その数時間後には様々な菌が出現、生後2~3日ごろから乳酸菌、ビフィズス菌が出現します。7日目まで腸内菌のバランスはほぼ安定し(図1)、離乳期をすぎると大人の腸内フローラ\*に似てくると言われています(図2)。それらの菌はどこからくるか正確にはわかっていないのですが、お母さんの産道、お母さんや看護師さんの手や皮膚にいる菌、空気中に漂っている菌などが考えられています。

図1 新生児が生まれてから7日目までの腸内フローラの移り変わり

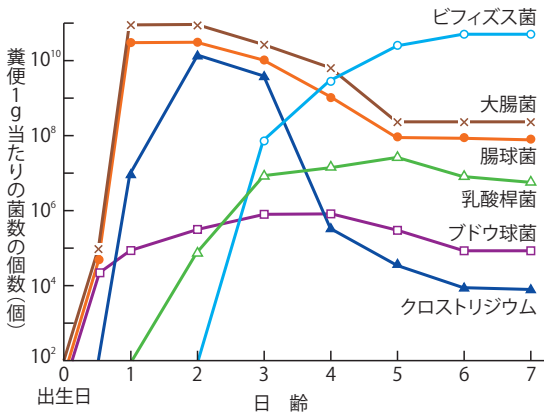
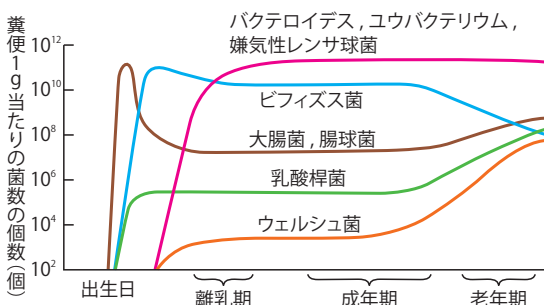


図2 年齢とともに移り変わる腸内フローラ



### 食習慣によって獲得された腸内菌

~日本人は海苔を分解できる腸内菌をもっている!?

最近の遺伝子レベルの研究で、腸内菌は、長年の食事の種類によって最適化されている可能性があることが判ってきました。

フランスの大学の研究で、日本人の一部の腸内には、海苔や寒天などに含まれる消化しにくい食物繊維を分解できる酵素を持つ腸内菌があると報告されています。調査した日本人13人中5人の腸内菌に、ほぼ同じ酵素の遺伝子が見つかりましたが、北米の18人の腸内菌にはこの遺伝子は存在しませんでした。研究者らは、日本人が長年、海藻を食べ

〈出典：光岡知足『健康長寿のための食生活』岩波書店(2002)より、一部改変〉

# の菌は の？～受け継がれる腸内菌～

続けてきた過程で海藻に付着していた海洋細菌が腸内に入り、腸内にもともといた菌がその遺伝子を取り入れて海藻を分解できるようになったのかもしれないと考えています。

また、遺伝子が見つかった日本人5人のうち2人は母親とその乳児であったため、研究者らは、この腸内菌が母から子に伝わっていった可能性を示していると述べています。

## コアラがユーカリを消化できるのも腸内菌のおかげ

コアラのお母さんは、盲腸内でユーカリを半消化状態にして、それを離乳食として赤ちゃんコアラに与えます。その中には、主食であるユーカリの葉の消化を助ける特殊な腸内菌が含まれています。コアラの赤ちゃんはそれを食べることで、消化しにくく、かつ毒素が含まれているユーカリの葉を食べられるようになり、大きく育つことができるのです。

人間の場合も、何らかの経路で有用な腸内菌を次世代に受け渡している可能性はありますが、長年の知恵や経験から、腸内有用菌である乳酸菌やビフィズス菌を食べ物や飲み物を通じて取り入れているということは、自然の摂理にかなったこととも言え、大変興味深いことだと思います。



離乳食と一緒に、  
腸内菌もあげようね



\*腸内フローラとは、腸の中にある膨大な数の細菌の集まりのことです。  
(詳しくは「Kin's」vol.2 参照)

参考文献 Hehemann, J.-H. et al. Nature 464, 908-912 (2010).



乳酸菌発酵のお茶があると  
高知へ飛んできたぜよ!

### ～山紫水明の地に伝わる漆黒のお茶

#### びび子、乳酸菌のお茶に出会う

研:「びび子が喜びそうなものを見つけたよ。坂本龍馬のふるさと、高知に出張に行ってきたんだ。これが土産店で見つけた乳酸菌発酵のお茶。今度このお茶を調べてみたらどうだい。」

び:「乳酸菌のお茶、『碁石茶』っていうんですか。茶葉も面白い形。四角くて葉っぱが何層にもくっついていて。」

もらったお茶を淹れてみると、少し酸っぱくて独特の風味がする。普通のお茶と全然違う。とにかく「乳酸菌のお茶」と聞いたら、こうしてはいられない。さっそく碁石茶の里を訪ねてみることにした。

#### 高知県大豊町に幻のお茶を訪ねる

高知駅から車に乗っておよそ1時間。四方を青々とした山に囲まれ、遠くからも水底が見えるほど清らかな吉野川が流れる長岡郡大豊町に着いた。碁石茶協同組合の事務所もかねている大豊町の農業センターを訪ねると真っ黒に日焼けし、親しみやすい笑顔を浮かべた男性が現れた。大豊町地域再生担当課長補佐、大石雅夫さんだ。

び:「大石さん、碁石茶って、この大豊町でしか作られていないのですか?」

大:「そうです、昔ながらの二段階発酵の製法を守って作られているのは、本場の本物、大豊の碁石茶だけ。」

び:「二段階発酵!『カルピス』も乳酸菌と酵母の二段階発酵なんですよ。」

大:「碁石茶の一次発酵はカビ発酵、二次発酵が乳酸菌発酵なんですけどね。」

び:「乳酸菌発酵のお茶だということは昔から知られていたのですか。」

大:「いいえ。この30年くらいのことです。独特な製法を持つ珍しいお茶だということで注目されるようになり、大学の先生が研究した結果、この酸味は乳酸菌発酵によるものとわかったのです。それからは健康に良いお茶としてより注目をあびるようになりました。」

#### 高知県では飲まれていなかった?

大:「碁石茶自体は、土佐藩の史料によると400年以上前に既に生産されていたことがわかっていますが、当時は全く地元で消費されることはなかったんです。」

び:「地元の名産品なのに、地元の人が飲まないんですか?」

大:「碁石茶は貴重な交易品だったんですよ。瀬戸内で生産する塩と交換す

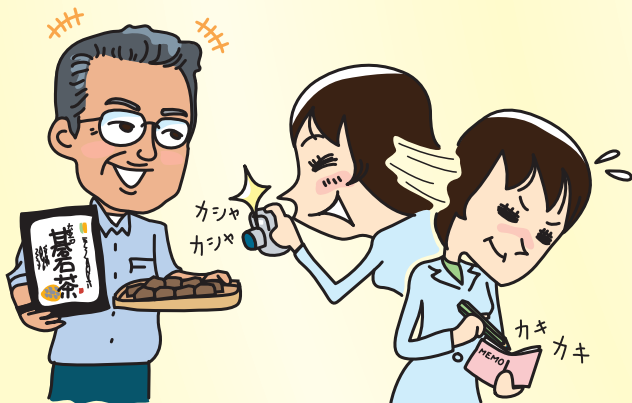
緑豊かな山々の斜面を利用した棚田が広がる大豊町。四季を通じて様々な作物が育てられます。



山を渡る風を運びながら流れる水清き吉野川



「このパッケージが本物の証です」と大石雅夫さん



# のお茶 ～本場の本物「碁石茶」～

聞いて、

を訪ねて～



るために作られていたんです。」

び:「山間部であるこの地域には、塩はないですね。」

大:「かつて瀬戸内の井戸水は、非常に塩分が多くて普通のお茶ではとても飲むことができなかったそうです。それが酸味と独特の風味を持つ碁石茶とは相性が良く、瀬戸内沿岸部の人たちに好んで飲まれたとか。また、諸島部では茶粥のお茶として利用されたようです。今では食べる人が少なくなりましたが、郷土料理として碁石茶を使った茶粥が伝わっています。」

び:「瀬戸内の人にとっては日常欠かせないお茶だったんですね。」

大:「やがて瀬戸内にも上水道が引かれ、次第に普通のお茶が飲まれるようになり、大豊で碁石茶を作る農家も少なくなってきました。昭和の終わりには、碁石茶を作る農家はたった一軒になってしまったこともありまして。そうやって初めて、このままでは碁石茶が幻のお茶となって消えてしまう、という危機感に襲われたのです。」

地域の産業として碁石茶を守りたい、その一心で大石さんたち大豊町役場の方々は立ち上がった。

最後の一軒となって碁石茶作りを守りぬぎ、農家を増やすために協力したのが小笠原正春さん。今はその息子さんである小笠原章富さんが後を継いでいる。大石さんの案内で、小笠原さんを訪ねた。

## 碁石茶作りはきめ細やかな管理が命

農家への山道は車もすれ違えない険しく細い道が続く。標高430mほどの所にある小笠原家の敷地に足を踏み入れたとたん、茶葉とむしるの香りがたちこめてくる。

大:「小笠原さんは大豊町の碁石茶協同組合の組合長でもあります。碁石茶作りが最後の1軒になったときに私たちは近くの農家を訪問し、碁石茶を作らないかと説得して回りました。その時に碁石茶作りにかかせない種菌ともいべき“カビ”を惜しむことなく皆に分けてくれたのが小笠原さんです。」

小:「こんにちは、いらっしゃい。ちょうど碁石茶を天日干しにしたところですよ。」

び:「えっ、じゃあ漬け込んでいるところは見られないのですか。」

小:「中にありますよ。碁石茶は6-8月の間だけしか作れないから、その



天日干しをする小笠原章富さん



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。

間に何度か仕込むんですよ。」

び:「この樽の中で乳酸菌発酵させているんですよね。すごい重しの数!」

小:「すごいでしょ。茶葉と同じ重さの重しが載っているんですよ。でもそれを発酵の力で少しずつ押し上げてしまうんだからね。」

上からのぞくと樽の隙間からぶくぶくとかすかに泡立つ様子が見えた。まさに発酵している瞬間なのだろうか。

び:「碁石茶作りの一番大変なところはどこでしょうか。」

小:「碁石茶は一次発酵のカビ付けの出来不出来が最終段階まで影響します。だからカビ付けの時は24時間対応でむしろをかぶせた茶葉の温度を管理しないとイケない。一時も気が抜けるところですね。」

ここで、大石さんと小笠原さんからうかがった、碁石茶の作り方についてまとめてみた。※右ページ折り返し部分参照

## 梅雨明けを待ち焦がれる碁石茶

び:「漬け込んでいるときには、深緑と黄土色の中間のような色のに干すと真っ黒になるんですね。天日干しの間に雨でも降ったら大変ですね。」

小:「梅雨明けの時期を狙って干すからね。雨がふったらそりゃ大変ですよ。室内にしまったってカビがついて商品にはなりません。」

び:「なかなか天気が良くならないときは、樽の中の碁石茶はそのまま発酵させておくのですか。」

小:「そう。天候が悪い時は漬け込みの時間が長くなりますね。」

び:「室内で乾燥機を入れても乾くんじゃないですか。」

小:「天日に干さないで黒くならないんだよ。それじゃ、“碁石”茶じゃなくなってしまうからね(笑)。」

急勾配のわずかな平地の上に、むしろを敷き、そこに黒い碁石茶の整然と並ぶ様子を見ると、なんともいえないすばらしい眺めだ。それがこの町にしか見られない風景なのだ。

昭和の終わりに存亡の危機となった碁石茶生産農家は、今では7軒の農家と1法人(大豊町の第3セクター)にまで広がった。今では碁石茶作りをしたい、と他県から移住して研修に来る人もいるという。ただし、複雑な製法のマスターと碁石茶協同組合の厳しい品質基準をクリアするためには、3年間の研修期間を要するという。

## 碁石茶は海を渡ってやってきた

1991年に作られた、碁石茶博物館に連れて行っていただいた。今は事前に予約をしないと入ることができない。ここでは、碁石茶づくりに使われる道具を見たり、歴史について学んだ。

び…びび子

研… 研究員(先輩)

大… 大石雅夫さん(大豊町地域再生担当課長補佐・碁石茶協同組合事務局長)

小… 小笠原章富さん(碁石茶生産農家であり碁石茶協同組合の代表者)

大:「元々日本にお茶が入ってきたのは、奈良時代から平安時代、遣隋使・遣唐使による伝来といわれています。その頃は今のような緑茶はなく、こうした碁石茶のような固まったお茶であったといわれています。」

び:「へえ。固まったお茶といえば、中国茶のプーアル茶で円盤のように固められているのを見たことがあります。」

大:「そうですね。プーアル茶の産地として中国の雲南省が有名ですが、この碁石茶も雲南省に住む少数民族が作る“酸茶”というものがルーツではないかといわれています。」

び:「そうすると、碁石茶は『最も伝統的な製法のお茶』といえるかもしれませんね。歴史的遺産でもありますね。」

大:「今では、碁石茶のような乳酸菌発酵のお茶は世界的にも珍しいのです。」

### 碁石茶は健康ブームの現代にこそ期待が持てる!?

び:「この碁石茶が再び注目を浴びようになっていったのは、様々な健康への効果が発見されたからだとか。」

大:「高知大学、東京農業大学、信州大学と共同研究を進め、抗酸化作用、コレステロールの低減、免疫力向上など様々な機能が明らかになりました。」

び:「すごい!ますます飲み続けなきゃ。みんなに是非お知らせしたいからメモしますね!」

ここで、大石さんからお聞きした機能性研究について簡単にまとめてみた。ほとんど工業化されていない伝統製法、そして微生物発酵による健康への効果。碁石茶は日本の誇るスローフードかもしれない。

び:「そういえば碁石茶って、お茶の栽培も全て無農薬なんですよ。」

大:「農薬を使った茶葉ではうまくカビ付けができませんので、全て無農薬で育てたお茶です。」

び:「無農薬栽培、微生物の力を借りた発酵!! 本当に自然食品ですね。」



無農薬で育てられる碁石茶用の茶葉

あの日以来、毎日碁石茶を飲んで

いる。乳酸菌発酵で生まれる独特の味わいがクセになる。乳酸菌発酵で生まれる碁石茶の健康パワーもかせない価値だ。漬物から乳酸菌飲料、そして碁石茶まで、長年私たちが大切にしてきた乳酸菌発酵食品って、おいしく楽しみながら健康になれる、魔法の食べ物だと思う。



## びび子メモ

### 碁石茶の機能性について

碁石茶は昔から健康維持に役立つなどの民間伝承があり、その有効成分や機能性に着目した研究が、東京農業大学や信州大学と共同で約30年前から行われています。また2005年からは、産官学連携で農水省、高知大学なども積極的に碁石茶の研究が進められています。

#### 1 コレステロール低下作用<sup>1)</sup>

動物に碁石茶を飲ませたところ、普通の緑茶を飲ませたものより血中のLDL-コレステロール(悪玉コレステロール)値が有意に低下しました。

#### 2 抗インフルエンザ作用<sup>2)</sup>

碁石茶抽出物にはインフルエンザウイルスの感染を抑える作用、体内に侵入したインフルエンザウイルスの増殖を抑える作用があり、動物を使った実験でもインフルエンザに対する効果が確認されています。

また碁石茶の発酵に関わる微生物についての研究も行われており、「漬け込み」の工程で働く乳酸菌の種類が特定され、代表的な植物性乳酸菌の一種である*Lactobacillus plantarum*(ラクトバチルス・プランタラム)が見つかっています<sup>3)</sup>。その後、最新の解析法を用いて更に詳細な微生物の同定も行われているようです。

2011年には「碁石茶シンポジウム」が東京(1月21日:都道府県会館)と大阪(2月2日:産業創造館)で開催され、最近の研究成果についての発表が行われる予定です。

1) M. Miyamura, et al. Inhibitory Effects of "Goishi-tea" as a Post-Fermented-tea on Dietary-Induced Hypercholesterolemia and Atherosclerosis in Rabbits YAKUGAKU ZASSHI 128(7) 1037-1044(2008)

2) A. Noguchi, et al. Inhibitory Effects of Goishi Tea against Influenza Virus Infection Food Sci. Technol. Res., 14 (3), 277-284(2008)

3) S. Okada, et al. Microorganisms in Fermentation of Goishi-cha, Japanese Fermented Tea Leaves (Microorganisms Involving in the Fermentation of Japanese Fermented Tea Leaves Part II) Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi Vol.43, No.9, 1019-1027(1996)

# 碁石茶の製造方法



## 1 蒸す

碁石茶の原料となる茶樹の種類は山茶とやぶきた茶で、標高450mほどの日当たりの良い急な山の斜面にある畑で無農薬で栽培されています。普通の緑茶では初夏に新芽のみを摘み取るのに対して、碁石茶では6月下旬から8月上旬ころ、大きく成長した茶葉を枝ごと刈り取ります。それをそのまま大釜で2時間ほど蒸した後、枝を除き茶葉だけにします。



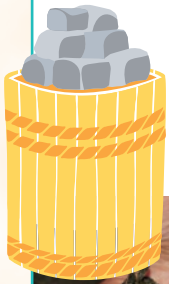
## 2 カビ付け

カビ付け専用の部屋に昔から代々使われてきたむしろを敷き、その上に蒸した茶葉を50~70cmの高さにふんわりと積み上げます。その上にむしろをかけて1週間ほど置いておくと、むしろや部屋の壁に棲みついているカビが茶葉に付着し、増殖します。その際、発熱し、最高50℃ぐらいにもなります。



## 3 漬け込み

カビ付けした茶葉を、大釜で蒸すときに<sup>たるおけ</sup>出た煮汁を加えて専用の樽桶に漬け込み、重しを乗せて数週間発酵させます。この過程で乳酸菌が働き、お茶にほのかな酸味が加わります。



## 4 天日干し

漬け込みが終わると茶葉を3cm角に包丁で切断し、一度、桶に戻して好天を待ちます。晴天の日、切断した茶葉をむしろの上に並べ、数日間天日干しにします。茶葉の色は干している間に黒っぽくなり、その様子が遠くから見ると碁石に似ていることから碁石茶と呼ばれるようになったとされています。



### 碁石茶のルーツ

碁石茶のルーツは、中国雲南省に住む少数民族の布朗(プーラン)族が作っていた酸茶といわれています。酸茶はカビを発生させた後に、竹筒に入れて土中に埋め、発酵させるものです。

### 碁石茶を活用した様々な商品

近年、飲むだけでなく活用が広がっています。大豊町にある道の駅「大杉」では、茶葉を練りこんだ碁石茶うどん、碁石茶で炊いた碁石茶ごはんが食べられます。お茶の香りとモチモチとした食感が食欲を増してくれます。また、碁石茶から抽出したティーオイルを使った手作り石鹸やクリームも登場し、自然派のお客様に大好評とのことです。



大豊町碁石茶協同組合事務局 0887(73)1818  
【大豊町ホームページ内 特産品紹介】  
<http://www.town.otoyo.kochi.jp/tokusan/>

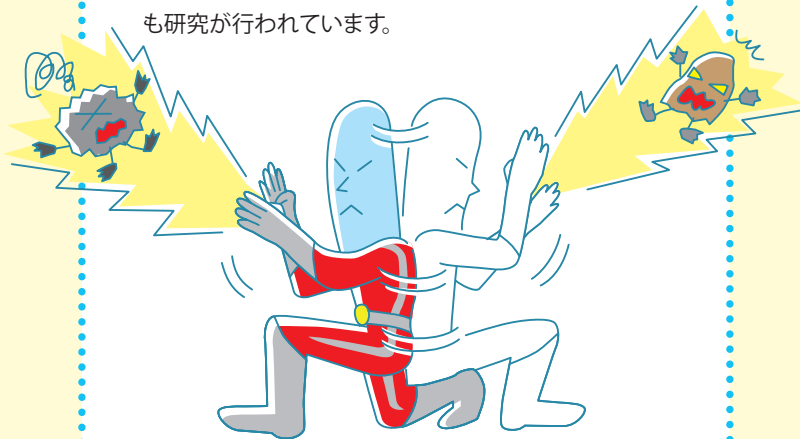
# 乳酸菌なんでもQ&A??

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 お腹の中の乳酸菌が増えるとどうしていいの？

**A** 乳酸菌はヒトの腸の中にいる善玉菌の一種です。乳酸菌には、腸の中の悪玉菌を減らして腸内環境を改善しお腹の調子を整えるといった、いわゆる整腸作用が期待できます。

最近では、アレルギー症状やストレス、インフルエンザ感染症などに対する乳酸菌の様々な効果についても研究が行われています。



## Q3 ヨーグルトはいつから食べられているの？

**A** ヨーグルトなどの発酵乳の歴史は非常に古く、紀元前3000年頃のメソポタミア文明の石版に、牛乳を太陽光に当てて発酵させている絵が見つかっています。

乳酸菌は発酵の過程で、乳に含まれる糖分(乳糖)から乳酸を作り出します。この乳酸がヨーグルトの酸味なのですが、それにより雑菌の繁殖を抑え、貴重な栄養源であった乳をより長い間保存することが可能になりました。

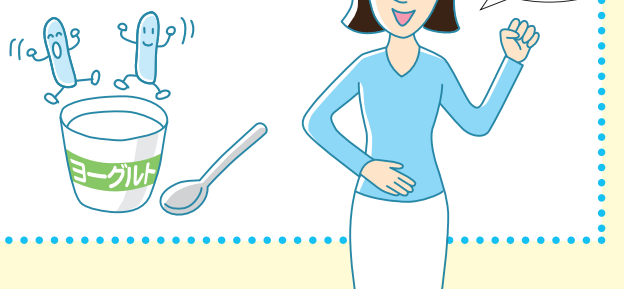


※イラストはあくまでもイメージです。

## Q2 お腹の中の乳酸菌やビフィズス菌はどうやったら増やせるの？

**A** 乳酸菌飲料やヨーグルトなどの乳酸菌をたくさん含む食品を摂ることで、一時的にお腹の中の乳酸菌を増やせます。また、ビフィズス菌や乳酸菌のエサとなるオリゴ糖などを食べることで、それらを増やせます。

「Kin's」vol.2でも紹介しましたが、「バチルス・サブチルスC-3102株」という菌を食べると、お腹にいるビフィズス菌が増える可能性があります。

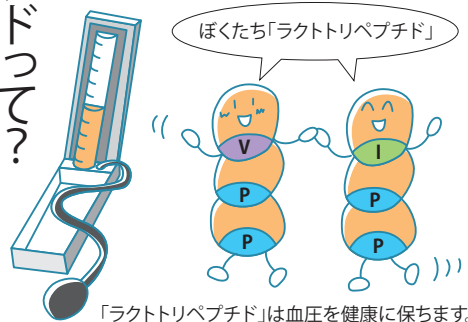


## Q4

乳酸菌が作るペプチドって？

**A** 乳酸菌は、牛乳に含まれるカゼインというタンパク質を分解し、アミノ酸の結合体である様々なペプチドを作り出します。

「カルピス」の乳酸菌*Lactobacillus helveticus* (ラクトバチルス・ヘルベティカス)は、「ラクトトリペプチド」という血圧を健康に保つ効果のある2種類のペプチドを作りますが、他にも様々な機能性ペプチドが見つかってきています(ラボ通信参照)。





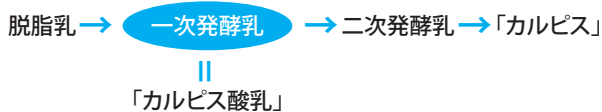
# 記憶力を高める 発酵乳の研究



今回の研究員：カルピス(株)発酵応用研究所 大澤 一仁

## 飲むと記憶力が高まる発酵乳を研究しているって本当ですか？

はい、「カルピス」の原料である「カルピス酸乳」で様々な機能を検証しています。



## 最近物忘れが多くなった私自身も気になるテーマですが、研究のきっかけは？

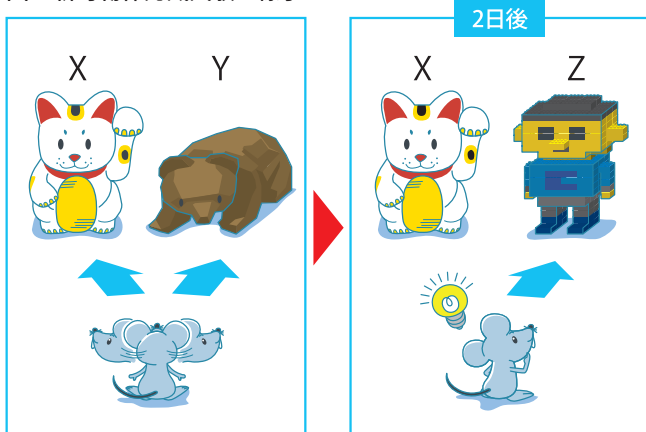
研究を始めた頃、脳トレブームがありました。脳をテーマにした研究は個人的にも興味がありましたし、世の中のニーズとしても相当あるのではないかと考えていたんです。

## どんな実験をしたのですか？

マウスに対して「新奇物体認識試験」というものを行いました。マウスは見知らぬ物体を認識すると、近寄って形を調べたり、においを嗅いだりするなどの「探索行動」をとる習性があります。一方で、既に知っている物体の「探索行動」はより短時間になります。

そこで、XとYを置いたケースの中で「探索行動」をとらせて物体を記憶させます。2日後にYをZに置き換え、再び「探索行動」をとらせます。この時に、マウスがXを記憶していると、Xに対しては「探索行動」をあまりとらず、Zの方を探索する時間が増えます。このような方法で、記憶力の保持効果を調べることができます(図1参照)。

図1:新奇物体認識試験の様子



※実験の新奇物体の事例は実際と若干異なります。招き猫は実際にあったようですが…。

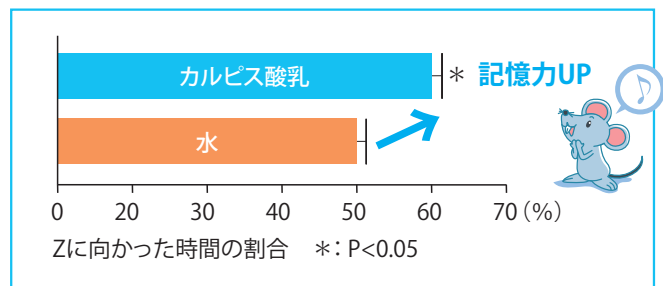
## 結果はどうでしたか？

ではご説明しましょう。水を与えた群と「カルピス酸乳」を与えた群で比較したところ、有意差が認められました(図2参照)。

水を与えた場合は、マウスはXの記憶をなくしていたため、XとZに同程度の興味を示し、Zの探索時間割合が約50%となりました。一方で、「カルピス酸乳」を与えた場合はXを記憶していたため、初めて見たZに対してより興味を示したということが分かります。

つまり、「カルピス酸乳」を飲んだことで記憶力がUPしたと考えられます。

図2:「カルピス酸乳」が記憶に与える影響



※第64回 日本栄養・食糧学会大会(2010)で発表したデータの一部です。

## それはすごいですね!ちなみに、この研究で一番苦労したのはどのようなことですか？

脳機能に関する研究は食品研究の分野では例がとても少ないのです。だから、参考にできる事例があまりなく、実験の組み立てなどに苦労しました。それから、発酵乳の中の何が有効成分かを特定するのに、地道に幾度も同じ試験を繰り返したことでしょうか。

## 有効成分は何だったのですか？

発酵乳中にある、乳酸菌が作り出した、あるペプチドが有効成分の一つであることがわかりました。

## 今後どのように研究をすすめていきますか？

まずは、人間でも効果がある、ということを実証したいです。有効成分は「カルピス」中にも存在することを確認しているので、自分としては「カルピス酸乳」を原料とする「カルピス」でも効果があるということを実証したいと思っています。

私たちの研究成果から少しでもお客様の健康に役立つ商品を創りたいと思っています。

取材後記:会社では「カルピス酸乳」の研究に没頭する大澤も、プライベートでは子育てに夢中。10ヵ月になる愛息の離乳食に毎日「カルピス」を飲ませるつもりだという。本人いわく、「かしくなるように(笑)」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！

## 「エコに役立つ乳酸菌」

乳酸菌は食品に利用されているイメージが強いと思います。しかし、農業や化学工業などの食品以外の様々な分野でも利用されていることをご存知でしょうか。今日はその中でも環境に関わる分野で役立つ乳酸菌について紹介します。

### 生分解プラスチックへの利用

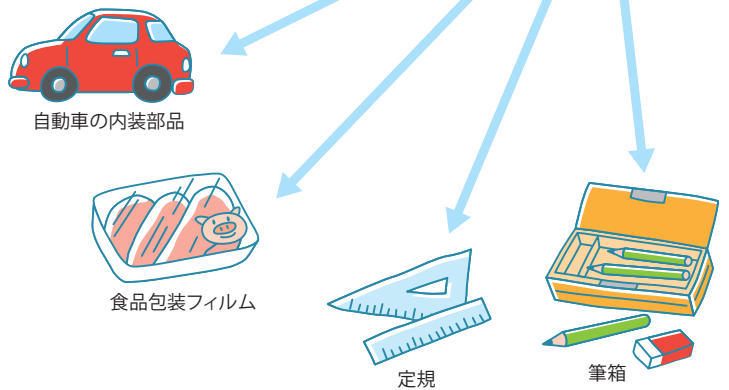
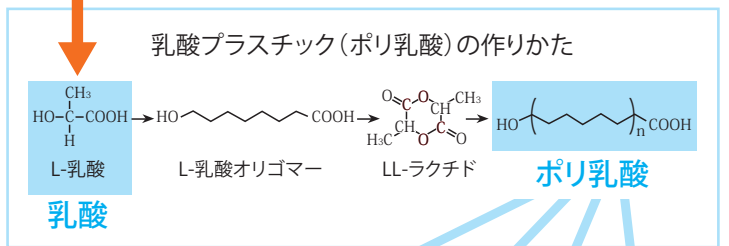
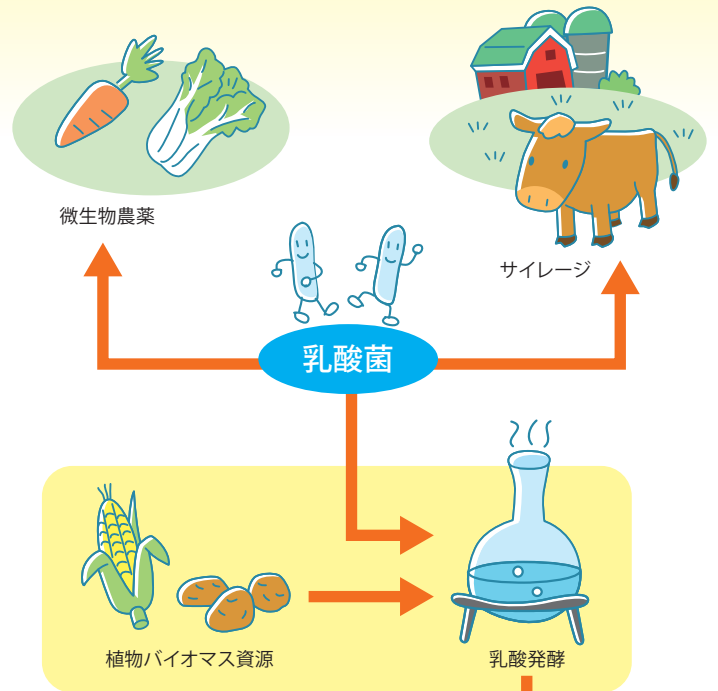
近年、環境にやさしい素材として、様々なものが実用化されていますが、その1つとして乳酸菌が生産する乳酸を原料として使ったポリ乳酸プラスチックがあります。他の生分解性プラスチックと比較して透明性に優れていることと硬いことが特徴ですが、最大の特徴は、自然界で徐々に分解されることです。発酵に使用する菌は、様々な菌種のなかから特に乳酸生産力の高い菌株が選ばれているようです。食品の包装フィルムや筆箱、定規などの文房具、さらには、他の素材と混合して自動車の内装部品にも利用されています。最近では、体の中でも分解される特徴を活かし、手術用の縫合糸や骨折時の結合ボルトにも用途が広がっています。

### 農薬がわりに乳酸菌

現在、病害菌を駆除するためには化学薬品を用いることが主流ですが、より環境にやさしい方法を目指して様々な微生物の利用が研究され、乳酸菌もそのひとつとして注目されています。乳酸菌は植物の病害菌が増えるのを抑える力があり、それを応用したのが「乳酸菌農薬」です。例えば、野菜に噴霧することで病気の発生を防ぐことだけでなく、環境や体にもやさしい野菜の生産が期待できます。

### 野菜くずを発酵飼料へ

最後に紹介するのは、家畜の餌への応用です。酪農では、牧草を乳酸菌で発酵させたサイレージという飼料が使われていますが、この技術を活用し、野菜くずなどの食品製造時の副産物を発酵させて飼料に利用できないか研究が進められています。



参考文献：乳酸菌の科学と技術 (1996) 乳酸菌研究集談会 編  
食品安全委員会評価資料 (2005)  
バイオサイエンスとインダストリー Vol.63 No2 (2005)  
化学と生物 Vol.34, No3 (1996)

## カラダにピース

# CALPIS

「カルピス」「カラダにピース」「カルピス酸乳」はカルピス(株)の登録商標です。  
「ラクトトリペプチド」はカルピス(株)の商標です。

### 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)



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、EPA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>

