

# Kin's

キッズ

Vol. 6  
2011.06

## 乳酸菌と発酵

## CONTENTS

◎ 菌・時・考

食中毒と腸内有用菌

◎ 発酵物語

パン作りと乳酸菌

～(社)日本パン技術研究所訪問～

◎ 乳酸菌なんでも Q&A

◎ ラボ通信

～あなたの便を鑑定します!?

◎ 乳酸菌アカデミー

乳酸菌利用の変遷

～プロバイオティクス・プレバイオティクス・  
バイオジェニックス～

カラダにピース  
CALPIS

# 〈菌・時・考〉 食中毒と

食中毒とは食品に混入した微生物や有害物質が原因で腹痛・下痢・発熱など体の具合が悪くなることで、最悪の場合は死に至ることもあります。食中毒の原因には表1に示すように様々なものがありますが、ここでは食中毒の予防における腸内有用菌の役割についてお話します。

表1 主な食中毒の原因

細菌	サルモネラ 黄色ブドウ球菌 カンピロバクター 腸管出血性大腸菌 (O-104、O-111、O-157など)
ウイルス	ノロウイルス…生牡蠣などによる食中毒の原因 ロタウイルス…乳幼児下痢症の原因
自然毒	毒きのこ フグ
化学物質	ヒ素 水銀

## 乳酸菌による食品の保存性向上

梅雨の時期になると食中毒のニュースをよく見かけるようになります。夏に向かい気温と湿度が上昇すると、細菌の増殖にうってつけの環境となり、その結果、食品の腐敗が早く進んでしまうことが主な原因です。

古くから食品の保存方法の一つに発酵という方法があります。発酵食品が長期保存できるのは、乳酸菌が作る乳酸などの有機酸が食品を酸性にすることで他の細菌の増殖を抑制し、腐敗を防いでいるためです。また、酢でしめるという方法も同じ理由から食品を長期保存するのに有効な手段であると言えます。

同様に、私たちの腸内においても乳酸菌やビフィズス菌といった善玉菌が作る乳酸や酢酸などの有機酸によって腸内が酸性になり腐敗菌（悪玉菌）の増加を抑制していると言われています。

## 大腸菌 O-157 に対するビフィズス菌の効果

近年、食中毒の原因菌に対する乳酸菌やビフィズス菌の作用について多くの研究が進められています。今年1月には、腸管出血性大腸菌 *Escherichia coli* O-157:H7 (以下、O-157)\*1の感染を防ぐ作用のあるビフィズス菌の性質について理化学研究所の福田博士らが報告しました<sup>1)</sup>。



# 腸内有用菌

O-157は腸管内でベロ毒素という強力な毒素を産生します。ベロ毒素は腸管粘膜から侵入して血液に入り込み、出血性大腸炎を引き起こします。これまでの研究から、マウスに前もってある種のビフィズス菌を投与しておく、その後O-157を感染させたときの致死率が下がることが知られていました。これは、このビフィズス菌が一般的なビフィズス菌より多くの酢酸を作り、この酢酸が大腸粘膜の細胞を保護することで、O-157の作る毒素の侵入を阻害するというのが1つの理由のようです。

ビフィズス菌が大腸内で酢酸を作るために必要な糖分は、ほとんどが腸管上部(小腸)で消化吸収されるため、難消化性のオリゴ糖や食物繊維以外は小腸下部まであまり多く届きません。今回報告されたO-157に効果のあるビフィズス菌は、果糖\*2を菌体内に取り込む遺伝子を持っていることが分かりました。この遺伝子を持つことで糖類を効率よく利用し、通常のビフィズス菌よりも多くの酢酸を作ることができるのです。今後、更なる研究の進展が望まれます。

## 食中毒を防ぐために

まずは、食品の保存方法に気をつけ、手を洗ったり清潔な環境を整えることが大切です。そして、乳酸菌やビフィズス菌を含む食品を積極的に摂取しておなかを健康な状態に保つことも有効だと考えられます。

\*1: O-157は、1982年に米国で発生したハンバーガーによる集団食中毒事件で、出血性の下痢を起こした患者から初めて見つかりました。成人では比較的軽い症状で回復することもあります。乳幼児や高齢者では重篤な状態を示すことがあります。

\*2: 果糖は、果実、はちみつなどに多く含まれる糖類です。砂糖よりも甘くまろやかな味が特徴です。

1) Fukuda *et al.*, Nature 469,543-549 (2011)

参考文献 「食品と微生物」兒玉徹 監修 川本伸一 編著 光琳(2008)





最近おいしいパンにはまっているぴぴ子。  
ここでも乳酸菌が活躍しているとは!?

～ある休日の昼下がり、あるベーカリーにて～

研:「ずいぶん食いしん坊な人がいると思ったらぴぴ子かい!」

ぴ:「先輩!こんなところでお会いするとは!最近パンにはまっています、このお店にも良く来んです。」



研:「今度はパンにはまっているの? 実はパンでも乳酸菌が活躍しているんだよ。今度はパンについて調べてみたらどうかかな。」

パンといえば酵母とばかり思っていたけど、乳酸菌も!?先輩の提案を受け、早速パン作りと乳酸菌について調べてみることにした。

### パンにも乳酸菌が関わっていた!?

私は社団法人日本パン技術研究所(所在地:東京都江戸川区西葛西)を訪ねた。これまでに2万人を超えるプロの製パン技術者を育成してきている。また、パンの製法の研究や技術開発なども行い、業界の発展に貢献している。

ぴ:「こんにちは。今日は乳酸菌が  
使われているパンのお話をお  
聞きしたくて参りました。」

井:「ははは、ぴぴ子さん。市販さ  
れているパンの多くに乳酸菌  
が関わっているんですよ。」

ぴ:「え? パンって酵母発酵ででき  
るものじゃないんですか!?!」

井:「もちろんパンは酵母が中心  
に活躍して作られるのですが、  
乳酸菌も少なからず影響する  
んです。乳酸菌を積極的に活  
用し作るパンもあります。たとえ  
ばパネトーネというイタリアの菓子  
パンを知ってますか?」

ぴ:「はい、ドライフルーツが入っ  
ていておいしいですね。クリスマス  
の時期に見かけます。」

井:「そのパネトーネなどでは、発  
酵のとき酵母と乳酸菌が共生関係  
にあって、互いに助けあっている  
んですよ。」



井上所長



社団法人日本パン技術研究所



パネトーネ

# 日本パン技術研究所訪問～

いらっしゃい!



ぴ…ぴぴ子 (カルピス株式会社の広報)

研…研究員 (カルピス株式会社 発酵応用研究所にいる、ぴぴ子の先輩)

井…井上 好文さん (社団法人日本パン技術研究所 所長)

伊…伊賀 大八さん (社団法人日本パン技術研究所 企画広報部 次長)

ぴぴ子  
カルピス社で広報を  
している。好奇心と食  
欲のカタマリ。

ぴ:「ええっ! 共生発酵? 『カルピス』も乳酸菌と酵母の共生発酵なんです。」

## パンはどうしてふくらむのか

井:「まあ、いきなり乳酸菌の話に入る前には基本的なパンが出来る原理から見て行きましょう。」

井:「まず、パンづくりに欠かせない最も基本的な材料はなんだと思いますか。」

ぴ:「小麦、イースト、水、塩でしょうか。」

井:「はい。ではパンがどうしてふくらむかわかりますか。」

ぴ:「イースト、つまりパン酵母の力でふくらむのですね。」

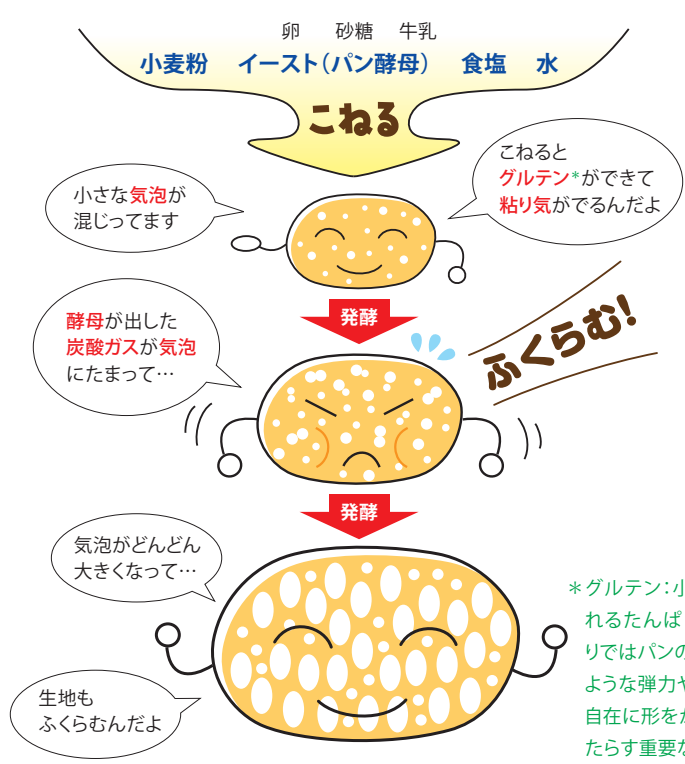
井:「そう。材料をまぜる時に生地の中に空気が抱き込まれて小さな気泡ができる。そこに、酵母が発酵することで出る炭酸ガスがたまって大きな気泡になっていくんです。この気泡が大きく膨張していくことで生地全体をふくらませるんですよ。」

## パン酵母はパン作りのエリート酵母

ぴ:「パンに使われる酵母ってどんなものですか。」

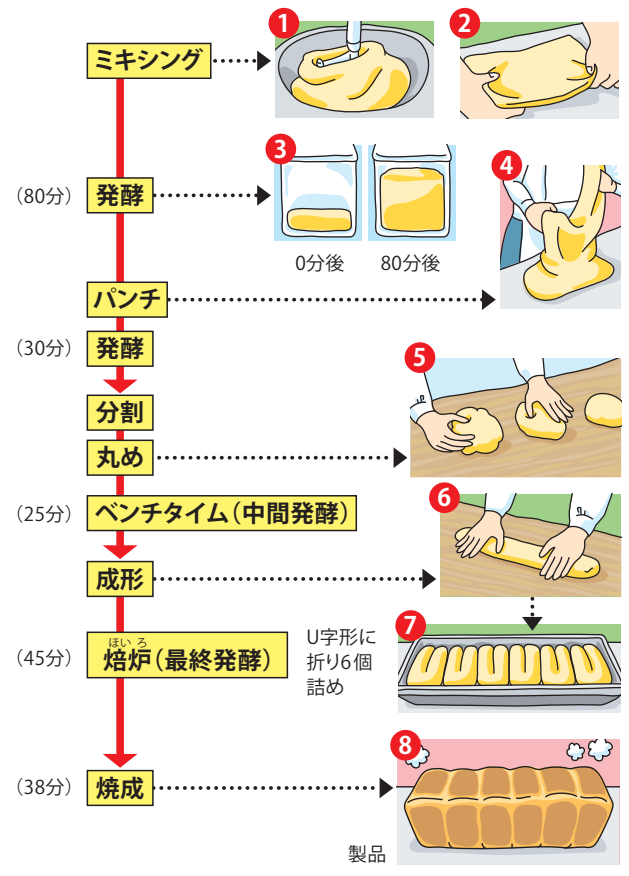
井:「パン作りに使われる酵母のほとんどが、サッカロマイセス・セレビシエといわれる種類の酵母です。」

## 【図2】パン生地がなぜ膨らむかを示すモデル図



\*グルテン:小麦などに含まれるたんぱく質で、パン作りではパンの生地にゴムのような弾力や粘土のように自在に形をかえる性質をもたらす重要なもの。

【図1】ストレート法による、角食パンの基本的な工程



何回も発酵させるんだね



### 【図3】代表的なパンの製法

#### ストレート法

##### 材料を一度に混ぜる方法

すべての材料を一度にミキシングして作るのがストレート法。他の製法に比べて作業工程が少ない。発酵具合を調整するのが難しく、安定した品質のパンを作るには熟練の技が必要

- 家庭や街のパン屋さんで一般的な方法。
- フランスパンのようなかみこたえのあるパンを作るのに適している。

#### ノータイム法

##### 機械の力で生地作りを短縮する方法

製パンの時間を短くするために開発された方法。通常の1.5～2倍のパン酵母や酸化剤を使用し、人の手ではなくミキサー（機械）を使ってしっかり混ぜるので気泡ができやすく、発酵時間は短くて済む。

- 合理化の進んだパンの作り方で欧米で主流。
- 機械設備が発達した店や企業では短時間でできるのがメリット。

#### 中種法

##### 材料の一部を先に発酵させて作る方法

材料の一部を先に発酵させ、発酵種として使用する製法。種を作るのに4時間くらいかける。

- 日本の大手の製パンメーカーで主流。
- 食パンや菓子パンに向いている製法。

#### サワー種法

##### 乳酸菌を活躍させて作る方法

材料由来や空気中の野生の酵母や乳酸菌を活用して種おこしをする。何日もかけて種づくりをする場合もある。

- グルテンの形成が弱いライ麦で作るパンをふくらますのにも最適。
- この製法で作られるパンとしては、他にイタリアのパネトーネやサンフランシスコサワーブレッドなどが有名。

#### 老麺法

##### 前日のパン生地を使用する製法

あらかじめ十分に発酵させたパン生地（老麺）をパン種として10%～20%使い、新しい生地を作る。

- かつて中華饅頭を作るときに使われていた製法。

ぴ:「微生物の存在が発見される前からパンは作られていたのですよね。」

井:「ええ。今のようなパンの製法の基本は古代ローマ時代には完成していたと言われています。」

ぴ:「紀元前ですか! そんなに昔からパンが作られていたなんて。」

井:「小麦についての酵母や空気中の酵母などが集まって偶然発酵したのを活かしたのでしょう。」

ぴ:「天然の酵母ですね。今でも『天然酵母パン』というふれこみで売っているパンがありますよね。」

井:「酵母に人工なんてないのです。パン酵母も天然ですよ。パンを作るのにふさわしいとして自然界から選ばれてきたパン作りのエリート酵母。長く使われてきたことで安全性も確かです。世に言われる天然酵母は言い換えれば“野生酵母”ですね。」



ぴ:「今手作りパンが流行っているから、市販のイーストを使わずに作ってみたいと思ってました。」

井:「初心者は失敗しやすいし、野生酵母の中にはまれに人間にとって有害なものもありますから、きちんとした知識を持たずに見よう見まねで作るのは気をつけなければいけません。」

#### パン作りにおける酵母のもう一つの役割

ぴ:「パンをちぎった時に、ふわっといい香りがしますよね。あれも酵母の作るものですか?」

井:「そうです。酵母は炭酸ガスを出して生地を膨らませるだけでなく、コハク酸などの有機酸を出してうまみを作ったり、グルテンに働きかけ、生地を柔らかくしたりもするのです。酵母はパンの香り、風味、食感など全てに関わっているんです。」

ぴ:「パンってまさに酵母の芸術作品なんですね。小麦と水と塩から魔法のようにパンができる。」

#### パンの製法あれこれ

ぴ:「パンの製法にはいろいろあるようですが、どんな目的で作り方を変えているのですか?」

井:「作業時間を短縮するために生まれたノータイム法という製法があったり、乳酸菌の力を借りる製法があったりします。たとえばライ麦のパンでは、ライ麦は小麦と比べてグルテンの量が少ないので気泡が出来にくく生地がふくらみにくいのですが、乳酸菌を活用すれば、乳酸菌が作る乳酸や酢酸で生地が伸びやすくなるのでふくらみやすくなります。」

井上所長が日本の製パン業界で行われている代表的な製法について説明してくださったものをまとめてみた。

### パン作りにおける乳酸菌の存在

ぴ:「最初に市販されているパンの多くに乳酸菌が関わっているとおっしゃっていましたが…。」

井:「中種法など発酵時間を長くとっているパンでは乳酸菌が大きく影響します。パンの生地を分析すると、乳酸が検出されます。酵母はあまり乳酸は作りませんから当然乳酸菌が作ったものです。一方でノータイム法など発酵時間が短い製法では生地に含まれる乳酸の量は少なくなります。」

ぴ:「その乳酸菌はどこからきたのでしょうか。」

井:「材料に混ざっている場合が多いですね。酵母や小麦粉、そして空気中にも浮遊しているでしょう。ちなみにパン屋さんなどで多く使われる、ある生イースト(液状)を調べたら、1グラムあたり数億個の乳酸菌がいることが分かりました。」

ぴ:「私たちが家庭でパンを作るときに購入するドライイーストの中にも乳酸菌がいるのですか。」

井:「多少は含まれているでしょうけれど、発酵力の強い酵母を使って短時間で発酵させて作ることから、生きた乳酸菌は増える時間がなく、パン作りに影響を与えるレベルにはならないでしょう。」

ぴ:「発酵時間を長くとることが、酵母だけでなく乳酸菌も活かすポイントなのですね。ところで、パン作りにはどんな乳酸菌が活躍しているのですか?」

井:「おもにラクトバチルス・ブレビスやラクトバチルス・プランタラムといった乳酸菌が見つかっています。パネトーネやドイツのライ麦パンではラクトバチルス・サンフランシセンシスという乳酸菌が活躍しています。面白いことに、この乳酸菌は発酵の過程で酵母と共生しているのです。(図4参照)お互い補い合うことで乳酸菌は多量の乳酸を作ることができます。だから酸味の強いパンができるのです。」

### 乳酸菌はどう役立つの?

つづいて研究所で人材教育や研究開発に関わっている伊賀さんに所内を案内していただいた。パン屋さんの開業を目指す方だけでなく、大手製パンメーカーの研究者も研修に訪れている。



真剣なまなざしでパンについて学ぶ生徒さんたち

ぴ:「発酵時間の長いパンには乳酸菌が多くいることがわかりましたが、パン作りにどう影響するんですか。」

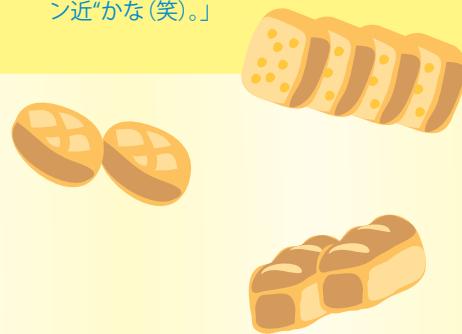


## ちょっとばなし、パンばなし

### パン先進国のドイツでは「パン近」がステイタス?

ぴ:「パンの先進国といたらどこですか?」

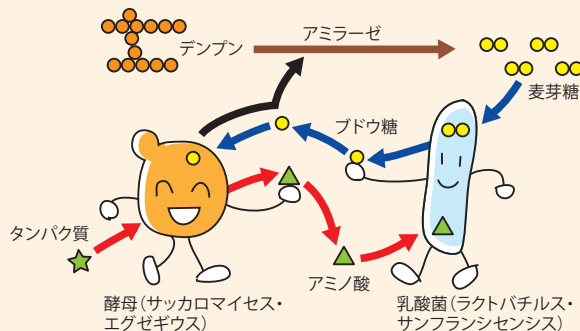
井:「ドイツですね。1人あたりの消費量は、日本人のおよそ10倍だそうです。ドイツでは多くの人にとっておいしいパンを食べられることは生活の上でとても重要なことなんです。ドイツではおいしいパン屋さんの近くは家賃が高いなんて話もあるぐらいです。「駅近」ならぬ「パン近」かな(笑)。」



【図4】

### パネトーネやライ麦パンにおける乳酸菌と酵母の共生

パン生地中に多く含まれる「麦芽糖」を分解して酵母のエサになる「ブドウ糖」をつくる。一方で、酵母がつくるアミノ酸を栄養源として取り込むなど、乳酸菌と酵母の間で互いに補い合う関係(共生)が成り立っている。



### 【図5】パン作りにおける乳酸菌のはたらき

#### 1 味・香りの向上

乳酸菌がつくる乳酸・酢酸などの有機酸や、うまみ成分のペプチド・アミノ酸はパンの風味向上に役立っています。乳酸・酢酸は爽やかな酸味を与え、ペプチド・アミノ酸はそれ自体がうまみを付与するだけでなく、パンを焼いたときのこぼしい香りのもとにもなっています。

#### 2 食感の改善

有機酸がグルテン(生地の粘りや弾力性に関わる成分)をやわらかくすることでしっとりソフトな食感になります。

#### 3 製パン性の向上

有機酸がグルテンに作用し生地の伸びが良くなります。さらに乳酸菌がつくる粘性多糖類により生地の粘性や保湿力が高まります。

#### 4 微生物の増殖を抑制(防菌・防カビ)

乳酸菌がつくる酸やバクテリオシン(Kin's vol.5アカデミー参照)などの抗菌成分により、生地や焼いた後のパンの保存性が高まります。

伊:「まずは、乳酸菌が作る乳酸の影響がありますね。乳酸が生地を酸性にすることで雑菌の繁殖や汚染を防ぎ、酵母が働きやすい環境づくりを整えてくれます。」

ぴ:「有害な菌が増殖しないように、生地を守っているみたいですね。」

伊:「それだけでなくパンの風味や食感にもかかわっていますよ。たとえば、乳酸菌が作るペプチドやアミノ酸はパンのうまみや焼いた時の焼き色とか香ばしさにも関係しています。」

そういつて伊賀さんは研修生が焼いたばかりのパンを窯から出して見せてくれた。きれいな焼き色にも乳酸菌が一役買っていたのか。

伊:「それに乳酸菌が作る乳酸や酢酸は生地を柔らかくしたり、酸味をもたせたりします。」

ぴ:「乳酸菌って、食品の保存性を向上させるだけでなく、いろいろな風味を作り出すことができるんですね。」

伊:「まさにカルピスさんだって、乳酸菌や酵母の力でおいしい飲み物を作っているじゃないですか。」

ぴ:「そうなんです。だから私たちにとって乳酸菌と酵母から成るカルピス菌は宝物です。」

ここで私は、伊賀さんからうかがったパン作りにおける乳酸菌のはたらきをまとめてみた。

#### ユニークなパンたち

伊:「一般的なパン作りでは乳酸菌は脇役。一方、乳酸菌の力を積極的に活かすパン作りもあるんですよ。」

ぴ:「酸味のあるサワーブレッドのようなものですね。先ほど井上さんから教えていただいたサワー種法(前項図3を参照)で作られるパンですね。」

伊:「じっくり時間をかけて小麦や空気中にある野生酵母や野生乳酸菌の力を引き出します。手間ひまかかるパン作りです。」

ぴ:「パンは海外から伝わったものですが、そんな中でも日本独特のパンってありますか。」

伊:「酒種を使ったパンなんかがそうです。パン酵母がないときは、日本酒から酵母をもって来んです。このパンも生地の中の乳酸菌は多いんです。お米で種つきをしていく、大変手間のかかるパン作りです。しっとりしていて生地の香りがしっかりとするでしょう。」

ぴ:「私の祖母は酒種のおんパンが大好きです。」

伊:「パネトーネやサワーブレッドなど世界各地にこうしたユニークなパンが伝わっています。手間がかかるし、熟練の技が必要とされるため、時代とともに作り手は減っていきます。ただ、独特の風味や個性をもった味わいのパンができるので、こだわりを持ったパン職人や根強いファンのおかげで継承されているんですよ。」

#### パンの魅力はその多様性にある

ぴ:「パンの研究に長年携わってこられて、美味しいパンの条件って何でしょうか。」



伊賀次長



酒種あんぱん



パンって  
和素材とも  
合うんだ!!

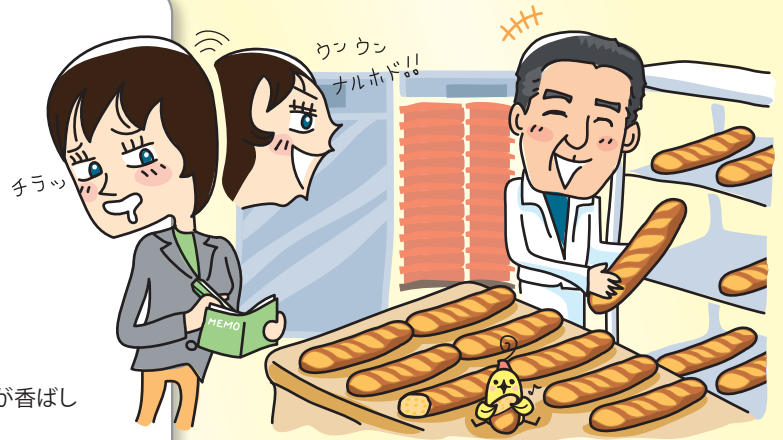


井:「ぴび子さん、これが一番、これが美味しいというのは食べる人が決めるものですよ。ふわふわの柔らかいパンが良いと思う人もいれば、かみごたえのある味わい深いパンが良いという人もいますよ。」

パンごとに合う食べ方を考えるのも楽しいですよ。マグロの刺身にしょうゆをつけてフランスパンにのせたり、酸味のあるライ麦パンならうなぎの蒲焼を合わせたり。そんな楽しみ方で食生活を豊かにしてほしいですね。」

最後に伊賀さんが焼きたてのパンを食べさせてくださった。麦の粉が香ばしくふっくらしたパンに化ける魔法。

微生物の働きが科学の進歩でひとつずつ明らかになったきた今日、私たちは今まで以上に微生物に歩み寄り、そのチカラに頼ることで日々の食をもっと豊かにしていけるような気がする。



## 乳酸菌が活躍するサワー種を使ったパンの作り方(ライ麦パン)



1 ライ麦粉に水を加え一晩置く(起こし種)。起こし種の一部にライ麦粉と水を加え植え継ぐ。これを数回繰り返し、もと種を作る。  
※ライ麦由来あるいは空気中から入った乳酸菌や酵母が発酵・増殖する。



2 もと種にさらにライ麦粉と水を加えて発酵させる。(白い粉は発酵具合を確認するために発酵前に振ったもの。)  
※酵母が出した二酸化炭素で気泡が作られ、膨らむ。



3 ②にライ麦粉、小麦粉、食塩、水を加え混ぜ合わせる。  
※温度が異なると乳酸菌がつくる有機酸の組成が変わるので、ここまでの工程は常に26℃に保たれる。



③の生地を分割、成型する。



最終発酵



オーブンで焼く。  
※乳酸菌がつくったペプチドやアミノ酸と糖が反応してできた成分はパンの香りの一部となる

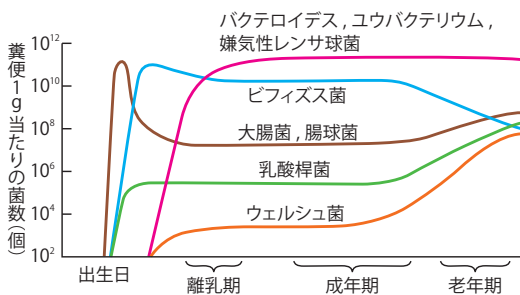
# 乳酸菌なんでもQ&A??

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 お腹の中に腸内菌はどれくらいいるの？

**A** 私たちの腸の中には、重さにして1~1.5キログラムもの莫大な数・種類の腸内菌がすみつき、腸内フローラを形成しています。腸内フローラの構成は、糞便を調べることで分かります。成人の場合、乳酸菌は糞便1gあたりに10万~1000万個程度検出されます。

年齢とともに移り変わる腸内フローラ



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

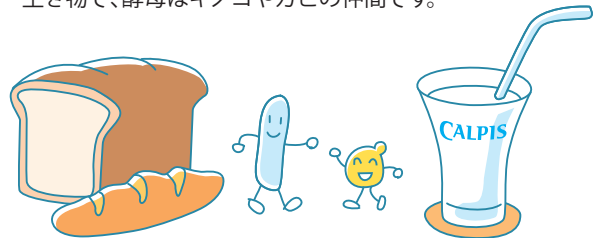
## Q2 乳酸菌の種類によって得られる効果は違うの？

**A** 乳酸菌の健康への効果は、整腸作用、花粉症やアトピー性皮膚炎などのアレルギー症状を抑える作用、血圧降下作用、美肌効果、インフルエンザを含むウイルス感染症に対する効果などが報告されています。しかし、乳酸菌の種類は現在発見されているだけでも400近く、さらに同じ種類の乳酸菌の中にも性質の異なる多くの乳酸菌があり(菌株\*)、どの種類の乳酸菌でも同じように効果が得られるわけではありません。さらに菌株によってもそれぞれ効果が異なる場合があります。便秘気味るときには整腸作用が確認されている乳酸菌、花粉症対策には抗アレルギー作用が確認されている乳酸菌を摂ることをおすすめします。

\*菌株:たとえば、当社の保有する「L-92乳酸菌」は、ラクトバチルス・アシドフィラスという種類の乳酸菌のL-92株という菌株です。

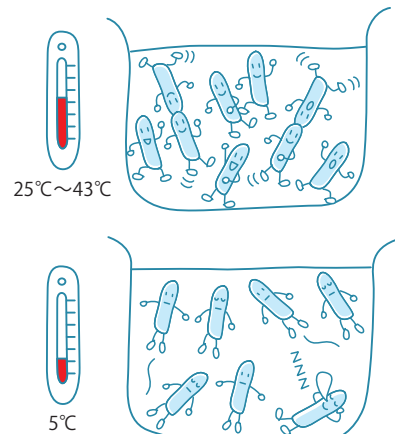
## Q3 乳酸菌と酵母がともに関わっている発酵食品にはどんなものがあるの？

**A** 乳酸菌と酵母がともに関わっている発酵食品には「発酵物語」で紹介したパンの他にも清酒、味噌、醤油、漬物、「カルピス」などがあります。酵母は大きさ8~10 $\mu$ mの球形または楕円形をした微生物です。昔から様々な発酵食品に深く関わってきた点では乳酸菌と共通していますが、生物学的には全く異なる生き物で、酵母はキノコやカビの仲間です。



## Q4 乳酸菌が活発に活動する温度は？

**A** 乳酸菌は、種類によっても異なりますが、だいたい25~43℃くらいで最も活発に活動・増殖します。従って、牛乳に乳酸菌を加えて発酵乳(ヨーグルト)を作るには、これくらいの温度が適しています。これより低温では乳酸菌による発酵は遅くなり、冷蔵庫内の温度(約5℃)では乳酸菌は休眠状態になっています。



# あなたの便を鑑定します!?

今回の研究員：カルピス(株) 腸内フローララボラトリー 加藤 めぐみ



腸内フローララボラトリーで便を鑑定してくれると聞いたのですが、調べるとどんなことがわかりますか。

鑑定というのはちょっと大げさかもしれませんが、便を調べると、その人の腸内環境を推し量ることができるんです。どんな菌がいるか、また菌が作り出す代謝産物などが見られます。こうした腸内菌や代謝産物を分析することによって、その人の腸内環境が良好かどうかも分かります。

代謝産物ってどんなものですか？

菌が作り出すものです。たとえば、乳酸菌は糖を分解して乳酸などの有機酸を作り出すことが知られていますよね。代謝産物には、善玉菌が作る乳酸や酢酸などの有機酸やビタミンなど人間にとって有益なものがある一方で、悪玉菌が作るインドール、スカトール、フェノールといった悪臭のもとや発がん促進物質など有害なものもあります。

悪玉菌が増えると腸内に有害物質が増えてしまうのですね。

悪玉菌が作る有害な物質の中には便臭や体臭の原因となったり、がんなどの病気につながるといわれているものもあります。また、悪玉菌が作る腸内の腐敗産物が血液をめぐって肌に影響を及ぼし、吹き出物など肌荒れにつながるといった研究報告もあります。

腸内菌からその人の生活習慣など特徴がわかることはありますか。

年齢や食習慣などおおまかに推測できることはありますね。たとえば、赤ちゃんの便にはビフィズス菌などの善玉菌ばかりがいますが、大人になって肉ばかりを食べるなど偏った食生活をしている人の便は有害な菌が多く、便臭もきつくなります。

最近海外では面白い研究がはじまっており、たとえば肥満の人や特定の病気を持っている人の腸内菌の構成が似通っていることが分かってきました。さらに研究が進むと、腸内菌を分析することで病気や肥満のリスクを察知したり、予防のための対策をたてるようなことも可能になっていくと思われます。

では、良い腸内環境を保つ秘訣を教えてください。

まずは便秘にならないように心がけることです。悪玉菌や悪玉菌が作る有害物質を外に出すには、便として早く排出することが大切です。また、ストレスの多い生活が腸の活動に影響を与え、有害菌が増えやすい環境を作るので、自分なりのストレス解消法を持つことも重要です。

善玉菌を増やすためには、食物繊維を意識してとること。食物繊維は便のかさを増やして出しやすくしてくれるだけでなく善玉菌のエサとなるため、善玉菌が増えやすい環境を作ります。

乳酸菌などの善玉菌が入った食品やオリゴ糖を食事に取り入れることもおすすめします。善玉菌をとることで悪玉菌が増えがちな腸内のバランスを保つことが期待できます。



## カルピス社の腸内フローララボラトリー

カルピス(株)腸内フローララボラトリーは、1987年4月に開設した登録衛生検査所(登録番号第45号)です。長年の腸内菌研究により蓄積された豊富なデータをもとに、大学や食品・医薬メーカーなどから、腸内環境の評価業務を受託しています。

カルピス(株)腸内フローララボラトリーホームページ  
<http://www.calpis.co.jp/flora/>

～取材後記～

趣味はランニング。平日も毎朝3キロ走ってから会社に来る生活を2年以上キープしている。いつかホノルルマラソンに出るのが目標。長続きの秘訣を聞くと、季節ごとのランニングドレスにこだわることだという。走りをはじめから風邪をひきにくくなったとか。運動やカロリー制限によって腸内菌の構成が変わるといふ論文を読んでから、いつか自分の腸内菌についても調べてみたいと思っているそうだ。

# 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！

## 乳酸菌利用の変遷

～プロバイオティクス・プレバイオティクス・バイオジェニクス～

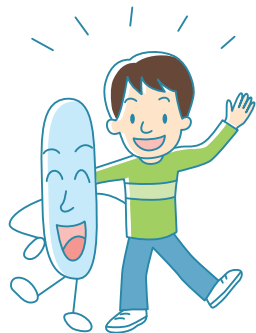
1907年、ロシアのノーベル賞受賞学者メチニコフが、コーカサス地方の住民に長寿の人が多いのはヨーグルトをよく食べるためと考え、著書“The Prolongation of Life”の中で不老長寿説として乳酸菌の有用性を初めて唱えました。以降、乳酸菌の健康効果が注目されるようになりました。



## 乳酸菌やビフィズス菌は「プロバイオティクス」の代表

プロバイオティクスは抗生物質(アンチバイオティクス)に対比する用語であり、共生を意味するプロバイオシスを語源としています。1989年、イギリスの微生物学者Fullerにより「腸内フローラのバランスを改善することにより、宿主に有益な効果をもたらす生きた微生物」と定義されました。その後、プロバイオティクスの定義については色々な提案がなされ、1999年、フィンランドの食品化学者Salminenらは「宿主の健康増進効果が期待し得る生きた微生物菌体あるいは生きた微生物を含む食品、菌体成分」と提唱し、必ずしも菌が生きている必要はなく、菌体自体にそのような効果があれば死菌も含めてプロバイオティクスとするとしました。

プロバイオティクスの代表である乳酸菌、ビフィズス菌の持つ保健効果については様々な研究が行われており、これまでに整腸作用、免疫賦活作用、コレステロール低下作用、抗腫瘍作用などが報告されています。



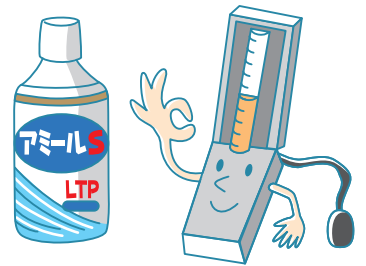
## 「プレバイオティクス」「バイオジェニクス」への広がり

1995年にイギリスの微生物学者Gibsonはプレバイオティクスという概念を提唱しました。これは、「上部消化管で分解されず、腸管内で宿主に利益をもたらす有用菌の増殖を促進させる物質」つまり、プロバイオティクスのように菌そのものの効果ではなく腸内の有用菌が増え

るのを助ける物質のことで、よく知られているものではオリゴ糖がこれに含まれます。

最近は、「オリゴ糖入りヨーグルト」のようにプロバイオティクスとプレバイオティクスの両方が含まれる食品のことを「シンバイオティクス」と呼び、併用による効果の検討も活発に行われています。

さらに光岡知足博士(東京大学名誉教授)はバイオジェニクスという概念を導入し、「直接あるいは腸内フローラを介して免疫賦活作用、コレステロール低下作用、血圧降下作用、整腸作用、抗腫瘍作用などを持つ食品成分」と提唱しました。例えば、乳酸菌が作り出すペプチド\*1や多糖類などがあります。血圧が高めの方に適した特定保健用食品「カルピス酸乳/アミールS」は、血圧降下作用の確認されている「LTP(ラクトリペプチド)\*2」を有効成分としており、まさにこのバイオジェニクスを利用した機能性食品です。



プロバイオティクス、プレバイオティクス、バイオジェニクスの有用性については更なる研究が必要とされますが、予防医学が重視されている今日その重要性はますます高まっています。

\*1 アミノ酸がいくつかつながったものをペプチドと呼びます。

\*2 「LTP(ラクトリペプチド)」は、牛乳に含まれるカゼインというタンパク質を乳酸菌が分解してできるペプチドです。

## 参考文献

『乳酸菌とビフィズス菌のサイエンス (2010)』  
日本乳酸菌学会 編 京都大学学術出版会

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  
<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」「CALPIS」「カルピス酸乳」「アミールS」  
「カラダにピース」はカルピス(株)の登録商標です。  
「L-92乳酸菌」「LTP」「ラクトリペプチド」はカルピス(株)の商標です。



VOC(揮発性有機化合物)成分1%未満の  
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>

