

Kin's

キッズ

Vol. 9
2012.05

乳酸菌と発酵

CONTENTS

◎ 菌・時・考

アレルギーと乳酸菌

◎ 発酵物語

みそづくりと麴^{こうじ}

～マルコメ株式会社訪問～

◎ 乳酸菌なんでも Q&A

◎ ラボ通信

～血管年齢を若返らせてくれる
乳酸菌の力って何!?～

◎ 乳酸菌アカデミー

～乳酸菌が作りだす有用物質～

カラダにピース
CALPIS

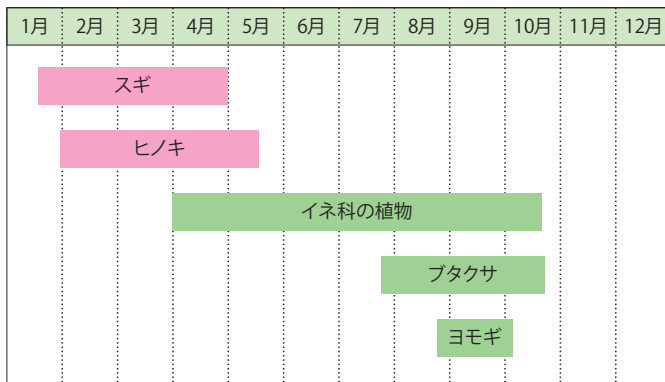
〈菌・時・考〉 アレルギー

これから夏にかけてハイキングやキャンプを楽しむ方も増えてくると思います。

多くの方は、花粉症の季節は終わったと考えて晴れはれた気分になるのですが、最近は夏に入ってもずっと花粉症の症状に悩む人が増えています。スギなどの樹木の花粉の季節が過ぎても、初夏から秋にかけてイネ科の植物やブタクサなどの草花の花粉にも反応してしまうケースがあるようです（左図参照）。

ブタクサ(8月～12月に花粉が飛散する)

主な花粉症原因植物の開花時期(関東地方)



『アレルギー疾患診断・治療ガイドライン2010』(2010年 社団法人日本アレルギー学会:著)より一部改変

アレルギーが起きるわけ

実は、このアレルギーは、身体がもともと備えている“免疫機能”に異常が起きて、本来は身体にとって無害なはずの花粉にまで、過剰に反応してしまった結果起こるのです。近年、花粉症患者の数が急増している背景には、スギ花粉が非常に増えていることに加え、大気汚染や食生活の変化など、現代の生活環境も関連していると言われています。

アレルギーの発症には、免疫細胞の一種のB細胞がつくり出すIgE抗体という物質が関わっています(右図参照)。IgE抗体は、肥満細胞という別の免疫細胞に働きかけて、ヒスタミンなどの炎症を起こす物質を放出させます。これが、鼻炎などの過敏反応を伴うアレルギー症状につながります。

しかも、免疫細胞は、一度花粉を異物として記憶すると、再び花粉が侵入したときに速やかに排除できるよう、いつでもIgE抗体が作れる準備を整えた状態になっているので、一度発症すると、毎年同じような症状を繰り返してしまうのです。

花粉の飛散量が少なくても要注意

したがって、過去に花粉症を発症した経験がある人は、そ

と乳酸菌

の年の花粉の飛散量に関わらず、注意が必要です。アレルギー症状を防ぐには、マスクをするなど物理的な方法でアレルギーを起こす物質(アレルゲン)を身体にできるだけ入れないようにすることが必要です。また、抗ヒスタミン薬でヒスタミンが身体に作用するのをブロックするなどの対処方法もあります。しかし、いずれの方法も対症療法的であり、根本的に治るわけではありません。

免疫に働きかける乳酸菌

アレルギーの発症には、このように免疫機能が深く関わっているのですが、最近の研究で乳酸菌には免疫系に働きかける作用があることがわかってきました。口から摂取した乳酸菌は、腸管の免疫系*1に作用して、それを正常に直す働きがあるということです。

*1 ヒトの免疫細胞の半分以上は腸管にあるといわれており、それが、全身の免疫機能と密接な関係にあるといわれています。

現在、市販されているヨーグルトや乳酸菌飲料(生菌・殺菌ともに)に使われている乳酸菌の一部には、このようなアレルギーを抑制する効果があることがわかってきています。また、このような効果をもつ乳酸菌を手軽に摂れるサプリメントも開発されています。乳酸菌の作用メカニズムから推測すると花粉症以外にもIgE抗体が関連するといわれるアトピー性皮膚炎など、様々なアレルギー症状を抑制すると考えられ、研究が進められています。

参考文献

『コメディカルが知っておきたい花粉症の正しい知識と治療・セルフケア』

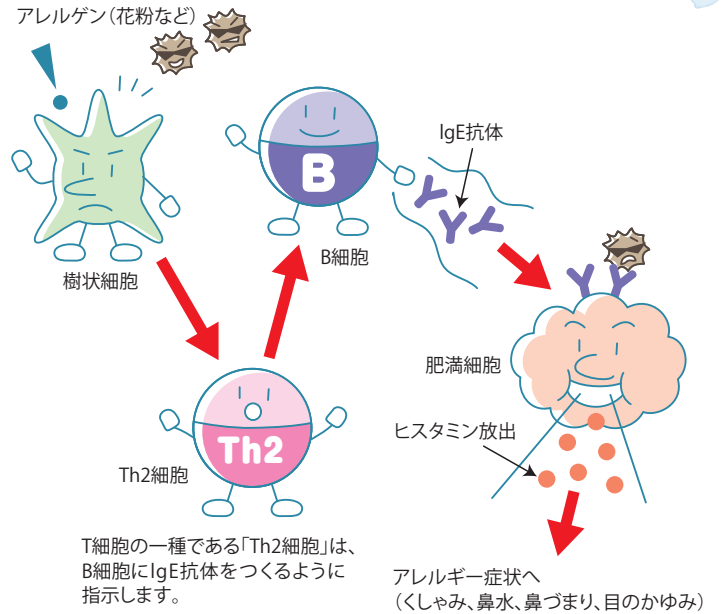
(平成19年 厚生労働科学研究:著)

『アレルギー疾患診断・治療ガイドライン2010』

(2010年 社団法人日本アレルギー学会:著)

S. Kaminogawa : Bioscience and Microflora Vol. 21(c), 63-68, 2002

アレルギー発症のメカニズム



カモガヤ(5月~7月に花粉が飛散する)※イネ科の植物



昔から保存食として日本食には欠かせない「みそ」。その製造には麴菌を主役に乳酸菌や酵母も活躍しているという。ぴぴ子がみそづくりの現場に潜入！



オフィス街にマルコメ君のキッチンカー現れる！

ぴ：「おや、いい香り。こんなところでみそ汁を売っているではないですか。1杯100円ですよ。」

研：「手ごろだね。そうそう、みそも日本伝統の発酵食品だね。みそづくりの主役は麴菌だけど、乳酸菌や酵母も名脇役なんだ。今度はみそについて調べてみたらどうかな。」

ぴ：「先輩、やっぱり日本人の朝はみそ汁からですねえ。みその香りをかぐとほっとするなあ。」



キッチンカー：マルコメ株式会社では、2012年1月19日より同社の東京支社前（新宿区高田馬場1-34-7）で火曜から金曜の7:30から10:00まで“モーニングみそ汁”を提供するキッチンカーを営業している。近隣の会社員や学生たちの元気の源になっている。



一汁一菜。鎌倉時代、武士の食卓に欠かせなかったみそ汁

みそは日本の誇る発酵食品。一度は話を聞いてみたかった私は、みそ業界最大手のマルコメ株式会社（以下、マルコメ社）の長野にある本社を訪ねた。マルコメ社は創業1854年、実に150年以上もつづく老舗企業だ。案内して下さったのは、マルコメ社の広報をされている須田信広さん。この日のために東京のオフィスからかけつけてくださった。

ぴ：「日本の発酵食品の代表ともいえる“みそ”ですが、いつごろからあったのですか。」

須：「中国や朝鮮半島を経由して日本に伝わったようですが、7世紀頃ではないかと言われています。平安時代には貴族の食べ物だったようですが、みそをそのまま食べていたみたいですけどね。」

ぴ：「みそ汁が食べられるようになったのは、いつのことですか。」

須：「鎌倉時代です。一汁一菜として、武士の日常食でした。室町時代に入り、庶民に普及し、家庭で手作りされるようになり、やがて江戸時代にはお店でも売られるようになりました。ちなみにみそは戦国時代は兵士たちの食料として重宝されていました。保存できる栄養食だったからです。」

ぴ：「発酵食品は、もとをたどると、食べ物を長期保存するために作られていますよね。」

須：「そうですね。では、みそづくりの工程をご覧いただきながら説明していきますよ。」



材料はシンプル、工程は複雑なみそづくり

普段は見学通路からしか見ることができない工程を見学させていただくため、私たちも帽子にマスクに防塵服と、完全装備で製造ラインへ向かった。商



マルコメ本社

マルコメ株式会社 概要

創業：1854年（安政元年）

本社：長野県長野市

事業内容：家庭用・業務用みその製造販売

即席みそ汁の製造販売

スープ等原料の製造販売（ラーメンチェーン等向け）

加工品用みその製造販売（食品メーカー向け）

海外向け商品の製造販売

主な商品：みそ／「料亭の味」・「マルコメ君」・「京懐石」シリーズなど。

固形のみそのほか、液みそや即席みそ汁などの商品も充実。

米麴を使った商品／「プラス糀」シリーズ（ジャム・スープ・ディップソース）

資本金：1億円

従業員数：420名（男334名・女86名）



～マルコム株式会社訪問～



つまり、おいしいみそ汁が飲めるのも菌のおかげってわけ!

ぴ…ぴび子(カルピス社の広報)

研…カルピス社の研究員の一人。ぴび子を「菌はかせ」に育成する先輩。

須…須田 信広さん(マルコム株式会社マーケティング部PRチーム課長)

北…北川 学さん

(マルコム株式会社研究所グループ開発部開発第二チーム課長代理)



ぴび子

カルピス社で広報をしている。好奇心と食欲のカタマリ。

品開発を担当されている研究員の北川さんが案内してくださった。北川さんは、マルコム社の代表商品である「料亭の味」と書かれたパッケージ入りのみそを手にした。みそ業界トップシェアの商品だという。

北:「まず、このみその原料は何かわかりますか。」

ぴ:「大豆・米・塩ですよ。」

北:「そのとおりです。この材料で作る米みそが、現在国内で流通しているみその約8割を占めます。米でなく麦で麴を作る麦みそや、大豆で麴を作る豆みそなどもありますが、今日は米みそでお話をしていきたいと思います。みそづくりは、シンプルな材料ですが、いくつもの工程を経て、おいしいみそが作られます。作るのにとても時間と手間のかかる食品なんですよ。」

ぴ:「当社の『カルピス』も同じです。主な原料は生乳・砂糖とシンプルですが、乳酸菌と酵母の集合体である『カルピス菌』で二段階発酵させるので、一般的な飲み物と比べると時間も手間もかかります。」

北:「共通点がありますね。では、みそづくりのご説明をしましょう。米みその場合、まずお米と大豆それぞれ別のところからスタートします。まずは大豆をみていきましょう。搬入された大豆を自動選別機でより分けたあと、洗って一晩水に漬けます。その後大豆を蒸します。この蒸し加減や時間が、みそのきれいな山吹色の色味を出す上で重要な工程です。」

※P8の「みそができるまで」参照

つややかに蒸し上がった大豆を見た私たちは、お米の加工工程がある別の棟へと移動した。



須田 信広さん



注)実際には動物は製造ラインに入れません。

みそづくりの命、麴づくり

北:「洗浄したお米を、タンクの中で一定時間水に漬けます。その後お米をふっくらと蒸し上げます。そしてこの後が大切な工程です。お米を冷ました後、麴菌を植えつけるのです。」

ガラス越しに見る製麴室は大きなレコードプレイヤーの様な形をしていた。円盤型の装置だ。これまでのダイナミックな機械の動きとは対照的に、この部屋はしんと静まり返っている。

北:「麴菌を植えつけたお米がこの部屋に運ばれてきます。発酵に必要な麴菌を育てる工程を製麴(せいきく)といいます。30~38℃くらいに温度コントロールされた製麴室で、円盤型の装置を使ってじっくりと米麴を作ります。」

ぴ:「じっくり? どの位待つんですか。」

北:「およそ40時間です。みそづくりは麴の働きが一番大切なんです。温度があがりすぎないように配慮しながらみそ作りに適した麴ができるのをゆっくり待ちます。」

ぴ:「麴という生き物を育てながらみそを作ってるんですね。では、みそ作りに適した麴ってどんな麴ですか?」

北:「酵素をたくさん作る麴です。みそづくりは、麴菌の生産する酵素の力を



研究員レポートその1

「みそづくりにおける乳酸菌の働き」

研:「みその中にも乳酸菌がいて、みそづくりを支えているんだ。ここでは、みその中にある代表的な乳酸菌やその役割についてまとめてみたよ。これまでの発酵物語には登場しなかった新しい名前の乳酸菌もでてくるよ。」

び:「先輩、乳酸菌って本当に種類が多いですね。私は毎回違う名前の乳酸菌に出会っています。乳酸菌って奥が深いなあ。」

乳酸菌とみその関わり

みその中に見られる乳酸菌

(1) みその中にある主な乳酸菌

テトラゲノコッカス・ハロフィルス
(*Tetragenococcus halophilus*)

エンテロコッカス・フェカリス
(*Enterococcus faecalis*)

ペディオコッカス・アシディラクティシ
(*Pediococcus acidilactici*)

ペディオコッカス・ペントサセウス
(*Pediococcus pentosaceus*)

(2) みその発酵中、

もっとも菌数が増える乳酸菌

みその発酵中、もっとも優勢な乳酸菌はテトラゲノコッカス・ハロフィルスという種類の菌です。多くの乳酸菌は食塩濃度2%以下が生育に適しているのに対し、この乳酸菌は5~10%が生育に最適という特性をもっています。つまり、塩分に強いからみそづくりでも活躍できるんですね。

参考文献

『乳酸菌とビフィズス菌のサイエンス』(2010年 日本乳酸菌学会 編)



借りて大豆やお米のタンパク質や炭水化物を分解させるんです。この過程でみそのうま味や甘みが生まれます。また、炭水化物が分解されてできる糖は、乳酸菌や酵母のえさになります。製麴時の温度によって、作られる酵素の種類や量が変わってくるのですよ。」

び:「みそ作りに適した酵素をたくさん作らせるためには温度管理が重要なんですね!」

北:「その通り!」



みそ作りの名脇役、酵母と乳酸菌が登場!

製麴室をはなれ、いよいよよきあがった米麴が蒸しあがった大豆と混合される工程へと移動した。

北:「ここで米麴、大豆とともに、塩・水を加えて混合します。この時発酵に必要な乳酸菌や酵母も加えます。家庭で作られるみその場合、空気中や樽など自然にいる乳酸菌や酵母を取り入れますが、工場では安定した品質を保つために加えているんですよ。」



北川 学さん

ほとんど中を見ることができない状態だが、混合された材料がチョッパー(細かく刻む装置)から押し出されてくると、まだ幾分フレッシュだがみその香りがほのかに感じられて、お腹がすいてくる。

び:「麹菌はこの後も増え続けるのですか。」

北:「麹菌はそれほど塩分に強くはないので、塩分の多い環境では長く生きられません。麹菌が作り出した酵素は活性を保ったまま、みそづくりを続けるんです。」

び:「なるほど。では、乳酸菌や酵母はどんな役割を果たしているのですか。」

北:「乳酸菌が作る乳酸は、酸味などを形成してみその味を引き締めたり、塩なれをよくするのでまるやかな風味にしたり、大豆などの原料臭をやわらげます。また、酵母が働きやすいpH環境をつくることにも貢献しています。」

び:「では酵母は?」

北:「酵母はみその香りや風味づくりに重要な役割を担っています。」

び:「香りや風味? 実は『カルピス』も乳酸菌発酵と酵母発酵をおこなっているんですけど、とくに酵母発酵で、『カルピス』のおいしさの決め手になる香りが作られているんですよ。」

北:「たしかに香りは食べ物のおいしさに重要な要素ですよ。」



みそ 仕込んだらあとは菌たちの仕事

続いて大きなタンクが並ぶフロアに案内された。2フロアを貫く大きくて深いタンクだ。ここで数カ月間みその発酵・熟成が進められる。

北:「ここまで来ると後は微生物の仕事です。麴の作り出した酵素と酵母や乳酸菌が働いて、発酵食品らしいコクとうまみのあるおいしいみそが作られるのです。」

シンプルな材料であんなにも複雑な味や香りができるのは、菌たちの活動のためものだと改めて感じた。



みそ みその色々、土地柄や製法

ぴ:「そういえば、みそって赤いみそや白っぽいみそなど色々ありますよね。材料が同じでも色が違うのはなぜですか。」

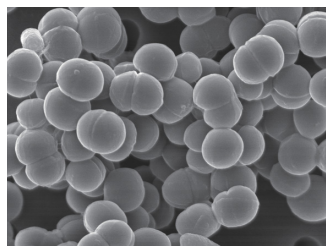
北:「原料の違いも影響するので一口ではいえませんが、同じ米みそでも色が違うのは主に熟成期間や熟成させる時の温度の違いからです。淡色系のみそは、30℃くらいで熟成期間は2カ月。赤系は3カ月以上熟成させます。何年も熟成させてできる独特の風味を売りにしているみそもあります。」

ぴ:「どのみそも時間がかかるものなのですね。」

北:「数日でできるみそもあります。白みそは50℃くらいの高い温度で作るみそで、麴の酵素だけで作るものです。高い温度なので酵母や乳酸菌はほとんど働くことができません。麴菌が出した酵素だけで大豆や米の分解をすすめるんです。原料に占める米麴の割合が高く、米麴の甘い味がします。」

ぴ:「以前当社と共同研究で、血圧降下作用のある機能性みその開発をしていましたよね。その他にもみその中にいる乳酸菌の機能性についての研究もされているんですか。」

北:「当社のみその中から乳酸菌を何種類か見つけ出しているのですが、



みそ由来の乳酸菌
テトラゲノコッカス・ハロフィルス
(*Tetragenococcus halophilus*) MN45株



研究員レポートその2

みそ作りにおける乳酸菌の役割

(1) みその冴えた色をつくる(色が濃くなりすぎないようにする)

発酵・熟成中、みそに含まれるアミノ酸と糖分が化学反応して褐色の成分が作られます。この反応が進むほどみその色は濃くなりますが、乳酸はこの反応を抑える働きがあり、みその色を明るく仕上げます。

(2) 乳酸によりpHが低下し、みそ酵母が生育しやすい環境をつくる

(3) 乳酸が塩なれを良くする(塩味をやわらげる)のでまろやかな風味になる、また、大豆などの原料臭をやわらげる

参考文献
Food Sci. Technol. Res., 9 (1), 17-24, 2003 Takumi ONDA et.al



2012年に発売されたマルコメ社の「プラス糀」シリーズの商品



こうじ
糀ジャム

口当たりのよい自然な甘みと、そのままたっぷり食べたくなる優しい食感のジャムです。



糀ディップソース

自然な甘さの糀をつかった2種類のディップソース。



塩糀スープ

うまみたっぷりの塩糀が入った、やさしいまろやかな味のスープ。



こうじ
麴菌くん

みそについてもっと知りたい方は…

マルコメ社HPをチェック!

<http://www.marukome.co.jp/>

その中で抗アレルギー作用を持つ乳酸菌が発見されています。健康への関心が高まる中、こうした機能性の研究も進めていきたいですね。」



みその会社だからできる、みそでない商品とは!?

最後に、須田さんが、新商品の紹介をしてくださった。

須:「私たちはみそ作りにかかせない麴と長年向き合ってきた仕事をしてきました。みそ作りを究めつつ、時代にあわせた新しい商品の提案も大事だと考えています。」

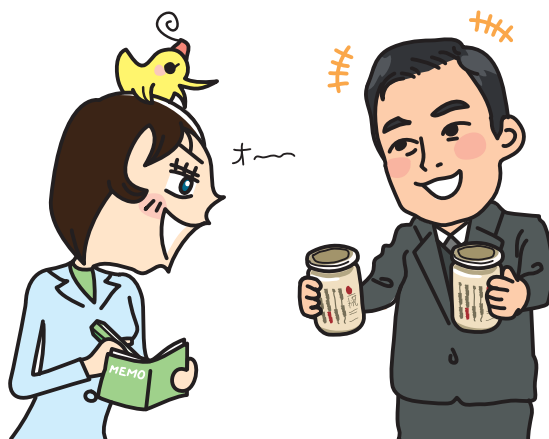
ぴ:「新しいみそですか?」

須:「いいえ。みそづくりに欠かせない材料である麴を使った新商品があるんです。まず第一弾が麴のジャムです。ただ、この商品名には、麴の別漢字である『糀(こうじ)』をあてています。『糀』という漢字の成り立ちはご存知ですか?米に花がさいたように麴菌が生えるからといわれています。だから特に『糀』と書くときは、米麴を指すんですよ。こちらがそのパッケージです。」(左記参照)

『プラス糀』シリーズは、ジャム以外にもスープや野菜などにつけるディップソースなど色々なラインナップがある。最近の発酵食品ブームもあって好調な売り上げだという。『糀』のジャムをパンに塗って食べてみた。控えめなやさしい甘さがある。砂糖は一切加えておらず、麴菌の酵素がお米を分解してできる甘さだという。

須:「みそ作りの歴史で培ってきた技術を他のものに活かすという発想が市場を切り拓く上で大切だと思います。新しい商品が市場を活性化し、当社の技術も進化させていくと思います。」

菌の力は、食べ物の有効利用、新しいおいしさの創造、健康のサポートと様々な形で私たちの生活を豊かにしている。菌の力に感謝しながら食べると、発酵食品の味わいもまた一段と深まる。今日は最近話題になっている塩麴で漬け込んだ焼き魚と具たくさんのおみそ汁で夕ご飯を考え、いそいそと家路に着いた。



こめこうじ
米みそ：大豆に米麴を加えてつくったみそです。日本で生産されるみその約8割が米みそです。



みそができるまで～米みそ編～

米

大豆



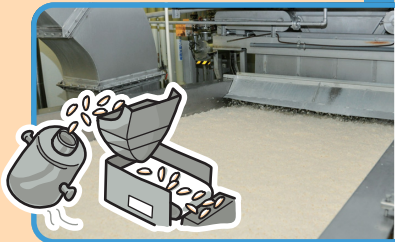
米を水に漬ける

精米した後、異物や変色がないか選別したお米を洗い、タンクの中で水に一定時間つけます。



大豆を水に漬ける

異物や変色がないか選別し、洗浄した大豆を一晩水に漬けておきます。
※大豆はどんなみそを作るときにも必要な原料です。



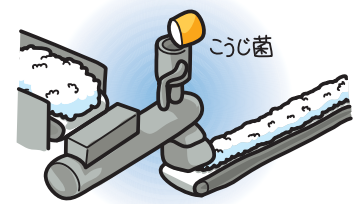
米を蒸す

水切りしたお米をふっくらとやわらかく蒸します。蒸しあがったお米は次の工程に備えて冷却します。



大豆を蒸す

たっぷり水を含んだ大豆を水切りしてから温め、柔らかく蒸します。高温・高圧で処理するため、短時間で蒸し上がります。蒸し上がった大豆を冷却し、混合仕込み工程へと運びます。



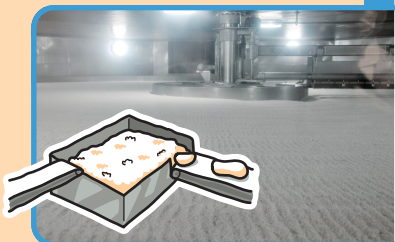
麹菌をつける

冷却したお米に麹菌をつけます。



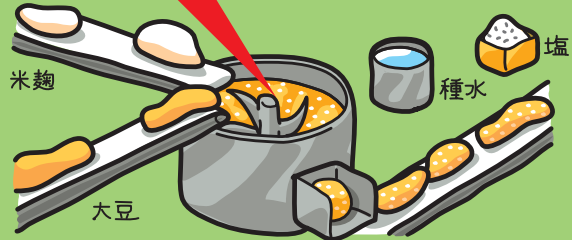
仕込混合

大豆、米麴、塩、種水を混合します。このとき発酵に必要な酵母、乳酸菌も加えます。
※乳酸菌を加えない製法もあります。



米麴をつくる

およそ40時間、じっくり時間をかけて麴を育てていきます。麴は30～38℃の温度で培養されます。湿度コントロールや、空気を補給するため、攪拌する作業が重要になります。



発酵・熟成

仕込んだみそを発酵させます。安定した熟成管理ができるよう、徹底した温度管理が重要です。数か月経つと、風味豊かな“熟成みそ”が誕生します。



マルコム社では、混ぜたあとにチョッパーと呼ばれる機械で細かくして発酵しやすくします。

チョッパー



出来上がり

できあがった“熟成みそ”を容器に詰めていきます。ここで、商品に応じてこしみそを作る機械や、昆布だし・かつおだしなどをブレンドする機械にかけます。マルコム社の販売するみその約9割が便利なだし入りみそです。



便利な液みそもあるよ!!

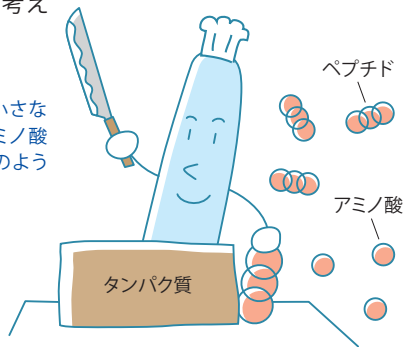
乳酸菌なんでもQ&A??

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 どんな乳酸菌でも「ラクトトリペプチド(LTP)」を作れるの?

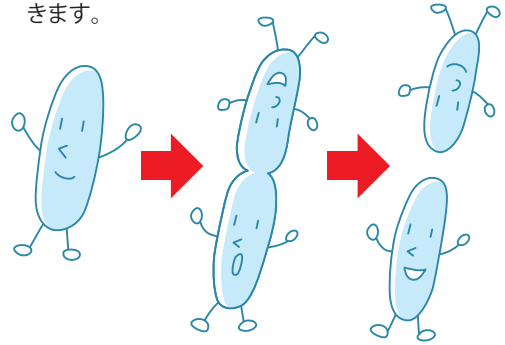
A 「LTP」は乳酸菌が乳タンパク質を分解して作り出すトリペプチド(3つのアミノ酸がつながったもので、血圧降下作用や血管機能改善作用をもつ機能性成分です。ただし、ラクトバチルス・ヘルベチカス以外の乳酸菌の発酵乳中には「LTP」はほとんど含まれません。この乳酸菌が「LTP」をたくさん作ることができる理由は、乳タンパク質を分解する力が強いことに加えて、タンパク質分解酵素*の種類が他の乳酸菌とは異なるためだと考えられています。

*タンパク質を小さなペプチドやアミノ酸にするハサミのようなもの



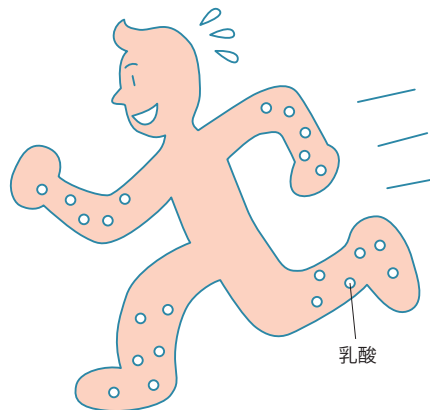
Q2 乳酸菌はどのくらいの速さで増えるの?

A 乳酸菌は増殖に適した条件(温度、pH、酸素濃度、栄養分など)が整うと、一つの菌が2つの菌になり、これを繰り返して増殖していきます(Vol.4乳酸菌なんでもQ&A参照)。増殖の速さは、乳酸菌の種類や様々な条件によって変わるので、一概には言えませんが、好条件下ではおよそ20分~30分で2倍の菌数になります。その後、4倍、8倍、16倍...とねずみ算式に増殖します。ただし、増え続けるわけではなく、栄養分がなくなったり、生成した乳酸によってpHが下がり過ぎると増殖は止まり、その後は死滅していきます。



Q3 乳酸菌が作る乳酸と、人間が運動したときにできる乳酸は同じもの?

A 物質としては同じです。乳酸菌は、糖を分解して乳酸することで生きるために必要なエネルギーを作り出します。私たち人間も同じように糖を分解して乳酸にしますが、人間の場合はさらに分解をすすめることでより大きなエネルギーを作り出しています。



ちなみに、これまで、激しい運動をすると体内で乳酸が増えることから「乳酸=疲労物質」と考えられてきましたが、最近では乳酸は運動時にエネルギー源として機能することが分かり始め、体にとって必要な物質であるといわれています。



血管年齢を若返らせてくれる 乳酸菌の力って何!?



今回の研究員：カルピス(株)発酵応用研究所 野中 敦子

「血管年齢」という言葉が世間で話題になっていますが、なぜ血管年齢が大事なのですか。

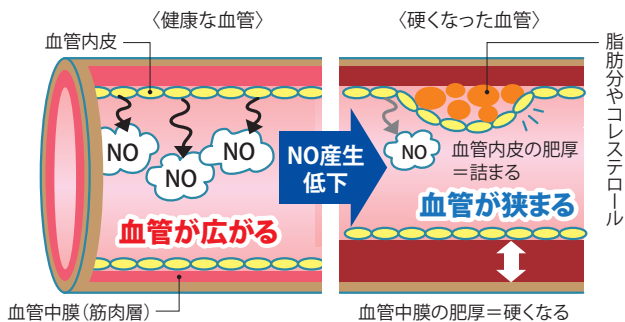
血管は血液の通り道で体中に栄養や酸素を供給したり、老廃物を運んで外に排出したり、体温の調節などに関わる重要な組織です。血管年齢はその血管の健康状態を知るための指標の一つなのです。血管年齢が若ければ若いほどしなやかで健康な血管であるといえますし、高くなると血管が硬くて不健康だという捉え方ができます。健康な血管を新しい弾力性のあるホースとたとえると、不健康な血管は、硬くなってひびが入った古いホースのようなものでしょうか。

血管が硬くなったり詰まったりするのはなぜですか。

血管の内側は、血管内皮という薄い細胞の層におおわれており、そこで作られる一酸化窒素(以下、NO)には、血管を広げる作用があります。加齢やストレス・生活習慣病などでこのNOが十分に作られなくなると次第に血管の動きが悪くなり、硬くなっていくのです。硬くなった血管は傷つきやすくなります。傷ついたところに、血液中の脂肪分やコレステロールがたまってコブのようになり、血管を狭めていくのです。

その結果、血管がやぶれたり詰まってしまうと、脳卒中や心筋梗塞などの命にかかわる病気につながるということが知られています。

図1：健康な血管と硬くなった血管の図



脳卒中や心筋梗塞と聞くと怖いと思いつつも、自覚症状がないと予防への意識が向きにくいですね。

確かにそうですね。実は狭心症の方が階段などを登っていて胸が苦しくなる症状が出るのは、心臓の血管が9割くらい詰まってからという話があります。自覚症状があつてからの対処では遅いのです。また、血管の状態が悪い人は血流が悪く、それが冷え性や肩こりにつながる場合もあります。

どうすれば血管年齢を若く保つことができますか。

ウォーキングなど適度な運動を日常的に行うことと、塩分やコレステロールをとりすぎないようにバランスの良い食事をこころがけることですね。

わかっていてもなかなか続けられないんですよね。

そうですね。健康にいい生活を送ろうと思っても、忙しい毎日の中でなかなか出来ないことがあります。私たちはそこを乳酸菌の力でなんとか出来ないかと考えて研究しているんですよ。

私は乳酸菌が作り出す「ラクトトリペプチド(以下、「LTP」)」という物質の研究をしています。「LTP」はアミノ酸が3つつながったものですが、**乳酸菌が作り出すこのペプチドには、血管年齢を若返らせる作用があることがわかってきたんです。**

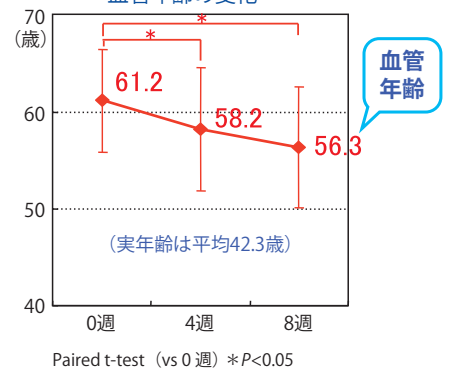
乳酸菌の作り出す物質とは何ですか。

乳酸菌は生きていく上で様々な物質を作りますが、菌の種類によって作るものやその量が違ってきます。当社で保有する乳酸菌の中で、ラクトバチルス・ヘルベティカスCM4株は、「LTP」を多く作り出す力を持っています。

どんなきっかけで血管年齢が若返るとい研究をはじめたのですか。

90年代に「LTP」の血圧調節作用が発見され、そのメカニズム研究が行われました。血圧が上昇する仕組みは一つではなくいくつかの要因があります。まずは「LTP」が血圧を上昇させる酵素(ACE)をブロックし、その働きを阻害することで血圧上昇を抑えることが明らかになりました。さらに研究を進めるなかで、「LTP」は血管内皮のNO産生を高め、血管をしなやかにすることが分かりました。実際に、血管年齢が高めの方に「LTP」を摂取してもらったところ、血管年齢が若返るといデータも得られています。(図2)

図2：「LTP」含有飲料摂取による血管年齢の変化



今後どのように研究を進めていきますか。

血管内皮の機能が改善することで、血流が良くなったり冷え性が改善されたりと様々なベネフィットにつながっているのではないかと考え、研究しているところです。できるだけ多くの方に役立つデータがとれるように日々頑張っています。

～研究員の素顔取材!～

ストレス解消は旅行。2・3カ月に一度は旅に出る。お目当ては何かと聞けばおいしい食べ物と土地のお酒だという。熊本出身、「火の国の女」はお酒も強い!?読書も好きで、伊坂幸太郎さんのミステリー小説を読んでいると夢中になって寝不足になることも。今は乳酸菌やペプチドの機能性についての研究をしているが、いつかは菌や発酵時間で変わる発酵乳のおいしさを追求したいとか。

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！

乳酸菌が作り出す有用物質

身体に良いことが知られている乳酸菌ですが、私たちが乳酸菌を摂るとき、乳酸菌だけを食するというよりもヨーグルトや漬物のように乳酸菌で発酵させた食品として食べている場合が多いのではないのでしょうか。乳酸菌は発酵中に乳酸以外にも様々な物質を作りだしているのです。私たちが発酵食品を食べるとき、それらと一緒に食べていることとなります。そして実は、そのなかには、健康効果が明らかになっているものもあるのです。

今回は、このような「乳酸菌が作り出す有用物質」をいくつかご紹介いたします。

血圧降下作用や血管機能改善作用

がある物質：「ラクトトリペプチド」

乳酸菌は、発酵中にタンパク質を分解して小さなペプチド(アミノ酸が複数個つながったもの)やアミノ酸を作りだしています。特に、ラクトバチルス・ヘルベティカスは、タンパク質分解力が高いことで知られており、この乳酸菌で牛乳を発酵させると、牛乳中のタンパク質が分解され、複数の種類のペプチドが生成されます。なかでも、3つのアミノ酸からなる「ラクトトリペプチド(LTP)」は、血圧降下作用を示すことが報告されており⁽¹⁾、それを含む発酵乳は、血圧が高めの方に適した特定保健用食品としても利用されています。

ストレス緩和作用がある物質：GABA(ギャバ)

ストレス緩和作用が知られているGABA(ギャバ：γ-アミノ酪酸)を

効率よく生成できるという特徴をもった乳酸菌もあります。ラクトコッカス・ラクティスや、ラクトバチルス・プランタラムなどがその例で、これらの乳酸菌で発酵させた発酵乳や漬物などには、GABAがたくさん含まれています。^{(2)、(3)}

免疫力を高める物質：菌体外多糖類

乳酸菌には、菌のまわりを覆う粘性のある物質(菌体外多糖類)を生成するものが数多く知られています。代表的な菌の種類としては、ケフィアの乳酸菌ラクトバチルス・ケフィラノファシエンシス(「Kin's」Vol.8乳酸菌アカデミー参照)や、カスピ海ヨーグルトの乳酸菌ラクトコッカス・クレモリスが有名です。最近の研究では、この菌体外多糖類は、免疫細胞の一種であるNK細胞を活性化して、免疫力を増強する作用があることが明らかになってきています(「Kin's」Vol.8ラボ通信参照)。⁽⁴⁾

最後に

身体に良いと言われる乳酸菌は、菌そのものばかりが目立ちますが、乳酸菌の発酵食品がどうして身体に良いのかについて調べていくと、乳酸菌の働きで生じる成分が、様々な健康効果をもたらすことが判ってきました。

今後の研究で、乳酸菌の作り出す新しい有用物質が見つかるかもしれません。

機能性成分	作用	生成に関与する乳酸菌の種類
「ラクトトリペプチド」	血圧降下作用 血管機能改善作用	ラクトバチルス・ヘルベティカス(<i>Lactobacillus.helveticus</i>)
GABA(γ-アミノ酪酸)	リラックス 血圧降下作用	ラクトコッカス・ラクティス(<i>Lactococcus.lactis</i>) ラクトバチルス・プランタラム(<i>Lactobacillus.plantarum</i>)
菌体外多糖類	免疫賦活作用	ラクトバチルス・ケフィラノファシエンシス(<i>Lactobacillus.kefiranofaciens</i>) ラクトコッカス・クレモリス(<i>Lactococcus.lactis.spp.cremoris</i>) ラクトバチルス・デルブルッキイ・ブルガリカス(<i>Lactobacillus.delbrueckii.spp.bulgaricus</i>) その他多数

■参考文献

(1) Nakamura Y. et al, J Dairy Sci, 78, 777-783 (1995).

(2) 『乳酸菌とビフィズス菌のサイエンス』(2010年 日本乳酸菌学会 編)

(3) 上野ら 生物工学会誌 第85巻 第3号 109-114 (2007)

(4) 『乳酸菌の科学と技術』(1996年 乳酸菌研究集談会 編)

カラダにピース
CALPIS

「カルピス」「CALPIS」「カラダにピース」はカルピス(株)の登録商標です。
「ラクトトリペプチド」「LTP」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
<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、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
EPA:環境保護印刷推進協議会
<http://www.e3pa.com>

